ABŪ RAYḤĀN MUḤAMMAD B. AḤMAD AL-BĪRŪNĪ
(d. 440 A.H. = 1048 A.D.)

AL-QĀNŪNU'L-MAS'ŪDĪ

(Canon Masudicus)

Vol. I

(AN ENCYCLOPAEDIA
OF
ASTRONOMICAL SCIENCES)

Edited by the Bureau
from the oldest extant Mss.
Under the auspices of the Ministry of Education,
Government of India

Published
by
The Dāiratu'l-Ma'ārif-il-Oṣmānia
(Osmania Oriental Publications Bureau)
Hyderabad-Dn.
INDIA

1954 A.D. / 1373 A.H.

THIS WORK IS DEDICATED

TO

THE HON'BLE MAULANA ABUL-KALAM AZAD,

Minister for Education, Natural Resources and Scientific Research, Government of India, in grateful acknowledgment of the part played by him in the achievement of our Independence, in the advancement of education, in the promotion of scientific research, in the enhancement of the cultural prestige of India abroad, and as a tribute to his profound scholarship and creative genius, placing the Dāiratu'l-Ma'ārif-i'l-'Oṣmania in a unique position to publish one of the masterpieces of Eastern science, the *Qānūn-i-Mas'ūdī* (*The Canon Masudicus*) of the great philosopher, mathematician, astronomer and scientist, Abū Rayḥān Muḥammad b. Aḥmad al-Bīrūnī (d. 1048 A.D.), that had remained unpublished for the past ten centuries in spite of the serious efforts of distinguished scholars and learned institutions of the East and West.

✲ ✲ ✲ ✲ ✲

Manuscripts of *al-Qānūnu'l-Mas'ūdī* of al-Bīrūnī
arranged in chronological order and
utilised for a standard edition of the text

* * * * * * * *

The Director of the Dairatul Ma'arif il-Osmania has been fortunate in obtaining information about the earliest known Mss. of this work in the great libraries of the world and also Microfilms of the most important ones which are as follows :–

(1) The earliest known Ms. which is first half of the text is in the Bodleian Library, Oxford, (Or.No. 516) dated 475 A.H. / 1082 A.D. (Abbreviation adopted "O").

(2) The second oldest Ms. which has recently been acquired by the authorities of the Bibliotheque Nationale, Paris, France, is (Arabe No. 6840) dated 501 A.H./1108 A.D. (Abbr. "F").

(3) The third Ms. is in the Library of Millat, (Jārullah No. 1498) Istanbul, dated 531 A.H./1136 A.D. Abbr. "J").

(4) The fourth Ms. is also in Istanbul in the Library of Bāyazīd (Valiuddin No. 2277). This Ms. has been transcribed sometime before 536 A.H./1141 A.D. and has been the base of the late Dr. Max Krause who copied it carefully, verified the diagrams and collated it with three other Mss. for nearly ten years, but could not finish it owing to his untimely death in the bombarding of Hamburg in 1943 in the World War II. We have followed Max Krause's transcript closely, but compared and corrected it from other better Mss. (Abbr. "V").

(5) The fifth Ms. is the old Berlin one, now bearing the shelf-mark (Orient Quart 1613) dated 562 A.H./1166. A.D. and preserved in the University Library of Tubingen. (Abbr "B").

(6) The sixth Ms. is in the British Museum, London (Or. No. 1997) which has been transcribed in 570 A.H./ 1174 A. D. (Abbr. "L").

(7) The seventh Ms. is the one that has been transferred from the Tal'at Pāsha collection to the Egyptian Nationl Library, Cairo (Miqat No. 866) dated 673 A. H./1274 A. D. (Abbr. "M").

Detailed description of all these and other Mss. will appear in the General Introduction of the Chief Editor.

* * * * *

M. N.

GENERAL INTRODUCTION
TO
THE NEW SERIES
OF
THE DĀIRATU'L-MA'ĀRIF-IL-OSMANIA,
PUBLISHED UNDER THE AUSPICES
OF THE MINISTRY OF EDUCATION,
GOVERNMENT OF INDIA

GENERAL INTRODUCTION

Since the achievements of Eastern authors in the fields of humanities and sciences are of basic importance and since modern historians of literature, religion, philosophy and science are deeply interested in the evolution of thought and are making great researches into the regions of knowledge covered by the geniuses of the past centuries, the Executive and Literary Committees of the Dāiratu'l-Ma'ārif, realising the great need of our times, have planned a New Programme of Publications and included in it several literary, scientific and historical works which had remained unpublished and beyond the reach of students, scholars and even experts for centuries.

During the past seven decades, the Dāiratu'l-Ma'ārif, keeping in view its aims and objects and its resources, has contributed its share to the advancement of Eastern knowledge in various branches of studies and has published nearly 150 independent works in 350 volumes of which a cursory mention has been made in the *Glimpses of the Dāiratu'l-Ma'ārif* (1888 - 1956), published recently.

The year 1951 marks a great extension in the activities of the Dāiratu'l-Ma'ārif and it may well be claimed as one of the lasting fruits of Independence and a symbol of our national re-emergence.

The New Programme of these Publications was first announced in 1951 at the XXII Session of the International Congress of Orientalists at Istanbul andwas finalised at the Colloquium on Islamic Culture at Princeton in 1953. It was highly welcomed by the great Orientalists that had assembled there from the four quarters of the globe.

The visit of the Hon'ble Maulana Abu'l-Kalām Azād, Minister of Education, Government of India, to the city of Hyderabad, the Osmania University and the Dāiratu'l-Ma'ārif on 24th September 1952 and his survey of the activities of the Dāira and its future plans put a new life into the work of the Dāira and enabled it to render greater service by reviving the glorious past of the East and presenting to the world a few masterpieces of the Medieval times which have been the coveted goal of the Western nations during this and the past centuries. This was but a consummation of the patronage that had been extended to Oriental Studies by India in the past ages.

The New Series of which a list is given below, (this work forms one of its components) would not have seen the light of day, had it not been for the continued financial subsidy from the Government of Hyderabad and the Osmania University, as well as for the specific grant of the Ministry of Education, Government of India. Thus the Dāira has been fortunate in opening fresh fountains of knowledge for new workers in free India and has been able to depute a few silent ambassadors of our own country to foreign lands where Arabic is studied seriously and where Eastern thought and learning are

valued highly for the sake of liberal knowledge and for preserving the cultural unity of the South-East Asian nations.

In spite of the magnitude of the task and the variety of subjects and technical difficulties of editing such highly specialised works, the Dāira has, to an appreciable extent, attempted to bring out these works in the original Arabic text with as much accuracy as possible and with as few drawbacks as are inherent in all human undertakings and with as little equipment and resources as are necessary for publishing such highly learned texts.

Details of all these efforts, the position of the author in a particular branch of knowledge, the place of a particular work in the literature of that subject, the introduction, essays, notes and indices as are necessary for modern research publications, have all been appended to each and every work. The interested reader will thus know the part played by a particular author in advancing human knowledge in his own days and the importance of that particular book in the present times.

The Dāira owes a deep debt of gratitude to all those who have helped it to produce the works in the present form. Due acknowledgment has been made of all such benefactors in the right place. It further wishes to seek the indulgence of all scholars for any shortcomings they may come across and requests them to help it by their advice in future also.

The New Series

SCIENTIFIC WORKS

(I) The *ṢUWARU'L-KAWĀKIB* of Abu'l-Ḥusayn 'Abdu'r-Rahmān aṣ-Ṣūfī (d.986 A.D.). (Description of the 48 Constellations and revision of Ptolemy's *Almagest* or Syntax .

(II) The *QĀNŪN-I-MAS'ŪDĪ* or *Canon Masudicus* by Abū Rayḥān al-Bīrūnī (d. 1040 A.D.). Encyclopaedia of Astronomical Sciences and Chronology of Ancient Nations *etc.* (Vols I-III) .

(*III*) The *KITĀBU'L-ANWĀ'* of Ibn Qutayba (d.879 A.D.) Meteorology of the Arabs, and exposition of technical terms lexicographically.

(IV) The *ḤĀWĪ FIṬ-ṬIBB* of Abū Bakr Muḥammad b. Zakariyya ar-Rāzī (d. 925 A.D.). Compendium of the Greek Medical Lore with Rāzī's clinical Observations and Treatment of Diseases (Vol.I-III). *(to be continued in 7 vols.)*

TRADITON & TRADITIONISTS

(V) AL-JARḤ WA'T-TA'DĪL of Ibn Abī Ḥātim ar-Rāzi (d. 938 A.D.) · (Criticism of the Sciences of Tradition and Traditionists) . Vol. IV, pts. i-ii . (Whole work completed in 9 vols) .

(VI) *TADHKIRATU'L-ḤUFFĀZ* of Shamsu'd-Dīn adh-Dhahabī (d. 1347 A.D.). Standard work on the Biographies of Traditionists). Vol.I. (Revised Edition) *(to be continued)*.

(VII) *KANZU'L-'UMMĀL* of 'Alī al-Muttaqī al-Hindī (d. 1567 A.D.) (An authentic Compendium of the Corpus of Hadīth literature). Revised Edition. (Vols. IV&V) *(to be continued in 16 Vols.)*.

HISTORICAL & BIOGRAPHICAL WORKS

(VIII) *DHAIL-I-MIRĀTU'Z-ZAMĀN* of Quṭbu'd-Dīn al-Yūnīnī (d. 1326 A.D.). A contemporary record of Post-Crusade Kingdoms of Syria, Egypt and other European Principalities). Vols. I-II. *(to be continued)*.

(XI) *AD-DURARU'L-KĀMINA* of Ibn Ḥajar al-Asqalānī (d. 1448 A.D.) Biographies of the Eminent Personalities of VIII century A.H. (Vol. III).

(X) *NUZHATU'L-KHWĀṬIR* of 'Abdu'l Ḥayy of Nadwatu'l-'Ulamā, Lucknow. Biographies of Eminent Indians from the I-XIV century Hijra) (Vols.IV&V) *(to be continued)*.

Besides these the Dāira has planned its fresh Programme of Publications for the next triennium after due consultation and collaboration with famous scholars of various countries. It is earnestly hoped that the Dāira will be enabled to complete the monumental works it has already started to edit and publish, and to provide richer and more original material in future through its later publications also.

In conclusion, the Chief Editor solicits that his appeal will meet with greater response in the coming years and that with the help of distinguished collaborators and with the financial subsidy of generous patrons, particularly the Ministry of Education, Government of India, it will be possible for the Dāira to implement these great literary projects in the near future, to maintain its past reputation, to justify its position among the premier institutions of Eastern research in India, to render greater service to the cause of humanities and to promote cultural unity amongst kindred nations.

D/31st March 1956,
Dāiratu'l-Mā'arif-il-Osmania,
Hyderabad-Dn. 7

M. Nizāmu'd-Dīn
(Editor-in-Chief)

STANDARDISATION OF THE TEXT AND A BRIEF SURVEY OF THE EXTANT MANUSCRIPTS OF THE *QĀNŪN-I-MAS'ŪDĪ* OF AL-BĪRŪNĪ

The *Qānūn-i-Mas'ūdī*, the magnum opus of al-Bīrūnī, which was compiled in 421/1030 is one of those monumental works that had remained unpublished for the past nine hundred years inspite of the efforts of old and new schools of Arabists and Mathematicians.

It was Nicholas de Khanekoff, Russian Orientalist, who first drew the attention of European scholars in 1866 to the scientific achievements of al-Bīrūnī and the necessity of a complete translation of his works. Edward Sachau laid the scholars under a deep debt of gratitude by editing and translating two of the important works of al-Bīrūnī, the *Athāru'l–Bāqiya* and the *Kitābu'l-Hind* in 1878 and 1887 respectively, but the *Qānūn* had remained a sealed book .

A proposal dated 30th April 1913 which emanated from the portals of the Muslim University, Aligarh, by Dr. Ziauddin Ahmed and Dr . Horovitz is found in the files of the Dāiratu'l-Ma'ārif and it runs as follows:

> "Abu Raihan Muhammed Ibn Ahmed El-Biruni lived in the time of Mahmud of Ghazni, with whom he came to India on several occasions. He studied Sanskrit and he acquired the reputation of a chronologist and an astronomer. Two of his important

books, History of India and Chronology of Ancient Nations, have been edited and published by Sachau, the Director of Oriental Seminar, Berlin. Nallino, who has made special study of Arabic, says of him: he is the most original, the deepest thinker that Islam has produced in the field of physical and mathematical research. The most important work of his life, on which his reputation chiefly rests, i.e, *Qānūn-i-Mās'ūdī* has not yet been published. It is the most complete and the most authentic work of the Arab Astronomers, and it contains certain theories which are commonly supposed to have been discovered in Europe in XVII century.

Both the Oriental scholars and the Astronomers have been demanding its complete publication since 1868, when Sir Henry Elliot published the tenth chapter of the fifth book of *Qānūn-i-Mās'ūdī*.

The Royal Asiatic Society of England and the Academies of Science of Paris and Berlin have passed resolutions expressing very great desirability of the publication of *Qānūn-i-Mas'ūdī*".

In the following years, Dr. Ziauddin Ahmed, during his own researches on higher Mathematics, contributed two articles in the journal of *Islamic Culture* of Hyderabad in 1931 and 1934, emphasising the necessity of the publication and translation of the *Qānūn-i-Mas'ūdī*. Later another Indian mathematician and physicist, the late Sir Shah Sulaiman, once the Vice-Chancellor of the Muslim University, Aligarh, had collected lot of material and got it translated into Urdu with the idea of publishing it, but the

scheme did not materialise and scholars all over the world were anxious to see its text published.

In 1951 when, the Dāiratu'l-Ma'ārif was making a fresh inquiry into its assets, and re-orientating its policy of publications, it included the *Qānūn-i-Mas'ūdī* in its new programme of publications,little knowing the difficulties that it will have to surmount in the implementation of this project.

The present writer on whom the burden of the management of the Daira had fallen recently announced in 1951 at the XXII Session of the International Congress of Orientalists at Istanbul the intention of the Dāiratu'l-Ma'ārif to publish the *Qānūn-i-Mās'ūdī* in its New Series. This idea was welcomed by several Orientalists, particularly by Prof. Dr. Zeki Velidi Togan, Head of the Dept. of Islamic Studies in the University of Istanbul, Turkey. He had made definite contributions to Birunica by the publication of *"Bīrūnī's Picture of the World"* in the Memoirs of the Archaelogical Survey of India. No 53.

Another great scholar, the Doyen of German Orientalists, Prof. Dr. Helmut Ritter, Director of the Orientalisches Seminar of the University of Frankfūrt who had made his researches in Istanbul Libraries for more than 20 years revealed that Dr. Max Krause, one of the leading German Orientalists and Mathematicians, had perpared an edition of this work from the earliest known manuscript which had remained incomplete owing to his calamitous death in the bombardment of Hamburg in 1943 and was in possession of the mother of the late Dr. Max Krause.

That very day, a letter was addressed to her to release the transcript as a posthumous bequest of her late son to the Dāiratu'l-Ma'ārif and Professor Otto Spies of Bonn and Dr. Roemer, Director of the German Oriental Society at Mainz, were approached to use their good offices.

In the meanwhile, the present writer was deeply engaged with the work of collecting fresh information and microfilms of the existing manuscripts of the *Qānūn-i-Mās'ūdī* in the known libraries of the world and had collected the requisite data for a standard edition of the text, when in November 1952 through the kindness of Prof. Otto Spies of the Orientalisches Seminar, Bonn, the much longed for transcript of Dr. Max Kaurse arrived in Hyderabad. It was a great gift and legacy of a very serious nature. It would be in the fitness of things if the real debt of the late Dr. Max Krause is acknowledged at this point. It is his labours in the solution of the technical side of the work, and in his contribution to medieval astronomy that the Daira is reaping great benefit. His transcript of 1229 pages of foolscap size in his neat, clear, beautiful hand is a marvel of European scholarship on scientific subjects.

He had taken meticulous care in transcribing the Arabic text from the Veliuddin (No. 2277) Bayazit Library Istanbul Manuscript written certainly before 536 A.H./1141 A.D. and in giving variants and difficult readings and emendations from the other four oldest manuscripts known to him at that time:

(1) The Bodleian Library, Oxford, No. 516 dated 475 A.H. written almost 35 years after the death of the author.

(2) The second best of the oldest Mss. Jarullah No 1498, in the Millat Library, Istanbul, dated 531 A.H./1136 A.D.

(3) The third one, the so called Berlin Ms. No 213 acquired in 1927, once belonged to the Imperial Library of Calcutta, is now preserved in the University Library, Tubingen (Orient Quart 1613) dated 562 A.H. /1166 A.D.

(4) The British Museum London, (Or. No.1997) Ms. dated 570 A.H. / 1174 A.D.

The technical subject-matter, enormous astronomical tables, diagrams, figures, mathematical calculations, geometrical and trigonometrical problems and their solutions were a Herculian task which would have bewildered any other scholar except Max Krause. Only those who have worked on such undertakings can realise the amount of scholarship and the labour of love bestowed on such highly technical works. In fact our printed text may be considered as a posthumous edition of Dr. Max Krause.

But when the transcript arrived in Hyderabad, the key to the manuscripts was missing and the results of the researches of Dr. Max Krause had not been completed. Therefore this edition had to be revised and collated in the light of the new material acquired by the present writer. There was no one scholar who combined in himself the knowledge of medieval mathematics and Arabic language. The Daira with the help of one of its workers, Maulavi Sayyīd Zainu'l-'Abidīn and another scholar of mathematics, Prof. Khwājā Mohīu'd-Dīn of the Dept. of Mathematics, Osmania University has attempted to complete this task under trying circumstances.

All these efforts would have been of no avail, if the discerning eye of the great scholar and statesman Maulana Abu'l-Kalām Āzād, Minister of Education, Govt. of India had not perceived the real importance of this work in the field of Medieval Sciences and enabled the Dāiratu'l-Ma'ārif to take up this difficult task by sanctioning a specific grant for the publication of this work and the works mentioned above in the General Introduction.

His interest in the monumental works connected with the past glory of India is so deeply grounded in him that during the time of his visit to the Daira on the 24th of September 1952, he gave his masterly instructions about the editing, printing and publishing of this work and thereby laid the Daira and the future generations under a deep debt of gratitude by his trenchant advice, scholarly guidance and generous support. It was he who fulfilled the ambitions of the admirers of al-Bīrūnī from XI century A.D. down to our own times.

In fact, the dedication of this work to him is but a meagre acknowledgment of his genuine interest in the publication of this work. In the real sense of the term, he is the motive-force behind all such cultural activities that go to enhance the prestige and name of India in foreign countries.

In this connection two or three other scholars who have taken genuine interest and have helped the Daira by their advice and contributions also merit recognition. Prof. 'Abdu'r-Rahmān Khān, a former Principal, Osmania

University College, now Vice-President of the Islamic Culture Board, always helped the Daira by his counsels on scientific and mathematical subjects. Prof. H. J.J. Winter of the University of Exeter, England, and Mr. Syed Hasan Burney, the famous author of "*al-Bīrūnī*" in Urdū, deserve the highest praise for their voluntary contributions.

Prof. Winter's article on "The Place of the *Qānūn-i-Masūdī* in the History of Science." is a masterly analysis of the contents of the *Qānūn-i-Mas'ūdī* in which he has also traced its influence on later astronomers.

Mr. Burney has very generously contributed his latest researches on al-Bīrūnī under the title "Al-Bīrūnī and His Magnum opus, *al-Qānūnu'l-Mas'ūdī*" and has discussed in detail the achievements of al-Bīrūnī in various branches of knowledge; particularly portions relating to the theory of the Universe, Cosmogony, the Geo-centric theory, Calendars and Chronology, Trigonometry, Obliquity of the Ecliptic, Astronomical Geography, Prediction about America, General Picture of the World, Measurement of the Earth, Tables of Longitudes and Latitudes, Names of Indian Places in the *Qānūn*, Projection of Cartography, Determination of the Motion of the Apogee of the Sun, the Length of the Solar Year, Physical Nature of the Sun, the Fixed Stars, and his reliance on 'Abdu'r-Raḥmān aṣ-Ṣūfī's observations in the *Ṣuwaru'l-Kawākib*, on the Eastern Movement of the Fixed Stars, the Anwā (or Meteorology), Lunar Theory, Distance of the Sun from the Earth, Distance and Magnitudes of the Stars from the Earth, Planets, Eclipses, Appearance of the New Moon and other interesting problems which serve as eye opener to modern astronomers.

A CONSPECTUS OF THE EXTANT MSS. OF THE *QĀNŪN-I-MAS'ŪDĪ*

I [Or. 516] Bodleian Library, Oxford dated 475/1082, the oldest known Ms. and transcribed only 35 years after the death of al-Bīrūnī and collated with an original evidently a contemporary copy, contains only first-half and ends with the VI Maqala. It retains all archaic features and is written in a close cursive Naskh in maghribi script in a scholarly hand. This Ms. has also been utilised for recording of variants and correction of the printed text, and gives very intelligent readings, and approximates the printed text; hence much nearer the authors own version. For want of the second-half, it could not be made as a base of the text. It appears that the author originally intended to divide the Book into two volumes and this being the first volume, ends on the VI Maqala.

Its fuller description is found in the Latin Catalogue of the Bodleian by Nicolli on *p*. 360, Codex CCCLXX. Folios 160; size 8 1/2" x 7 1/2"; 24 lines per page, 5" length; without diacritical marks but with dots on د as usual in the 5th Cenury A.H. Defective in the beginning: Folio 1 a, begins with عنها فى الجنوبية و تسمى ثلثان القطعان and corresponds with the printed text *p*. 62. *l*. 6 which is the end of the 3rd Bab of 1st Maqala and ends on the VI Maqala with a colophon and a note of collation on folio 160 b, but the name of the scribe is not mentioned.

The text of this Ms. corresponds materially with the Veliuddin Ms. used as a base for this edition and enhances incidentally the value and anthenticity of both the Mss.

as the variants are negligible. It is denoted by the letter "O" for Oxford or "ا" and the variants are given accordingly in the footnotes to the printed edition.

II. [Arabe 6840] Bibliotheque Nationale Paris, France, dated 501 A.H. / 1108, A.D., is the second oldest known Ms. recently acquired by authorities. This Ms. was kindly shown to me by Prof. Georges Vajda, Cataloguer of the recent acquistions as one of the priceless possessions of the Bibilotheque Nationale, and is a complete copy of the text, perhaps the oldest complete dated text known so far. It bears the title in ornamental Kufic letters on *f* 3 *a* on the frontispiece and several important endorsements on the fly-leaf showing the authenticity and preciousness of this copy.

The scribe is Abu Ghālib b. abi'alī who transcribed it in Iṣfahan at the end of Ramazan 501 a.H. Apart from endorsements of other owners, this Ms. has been in possession of the Astronomer-Royal of Bābu'l-'alī, Muḥammad known as *Munajjimak* the little-astronomer.

This is a historical Ms. bears several seals and endorsements of Royal Libraries, one in Yamanite handwriting, recording that this Ms. belongd to 'Abdu'llah b. Amīru'l Muminīn al-Manṣūr-bill'āh-i-Rabbi-'Alamin 'Alī b. Amīri'l Mu'minīn al-Mahdī al-'Abbās, dated 4th Muharram 1226 A.H. It contains 204 Folios; its size is 38 x 27 cm; 36 lines per page; cursive Naskh, but very clearly and carefully written; rubrications; tables and diagrams neatly drawn. All headings in Kufic ornaments. The chief feature of this Ms. is that it closely resembles with the oldest copies and probably belongs to the same family, and corresponds

materially with the printed text. This again enhances the value of the printed edition and leads to the standardisation of the text and adds to its athenticity. It has cursorily been mentioned by Prof. Vajda in his List, but has not been catalogued and is not known to scholars at all. It is denoted by the letter "F" for France or «ف».

III. [Jārullah 1498] Millat Library, Istanbul dated 531 A.H./1136 A.D. is the Third complete important, correct vocalised and dated Ms. of the *Qānūn*. It was especially prepared for the library of a noble or ruler entitled *Makinu'd-Dawlataīn* Abī 'Alī Aḥmad b. Ismā'īl whose native place or kingdom is not recorded. It is no doubt transcibed by an anonymous scholar in round bold cursive but legible clear Naskh with archaic script. It contains 401 folios; 20 lines per page, rubrications, tables and diagrams very carefully drawn and the text is highly vocalised and offers finest readings.

It has been extensively utilised by Dr. Max Krause for collation and variants. In fact this may be considered as a second base for our printed text, and has been the prized possession of several astronomers and bibliophiles in the past ages, one of them being Abu'l-Ḥasan 'Alī b. Muḥammad ash-shahrābādī in 639 A.H. It is a unique phenomena in the history of editing of such a highly technical text, that the Daira has been fortunate in utilising the oldest and the most correct Mss. of the work known to the world as yet. This positively adds to the authenticity of the printed text of this work. This Ms. is denoted by the letter "J" for Jārullah, or ج in the foot-notes to the text. It has not been catalogued as yet, hence its descrip-

tion is given here for the first time.

IV. [Veliuddin 2277] Bayazid Library, Istanbul, the base of our text. The scribe of this Ms. has left out the year of transcript in the Colophon on *f* 313 *b*; but after mentioning his own name as Abū Ya'lā Muḥammad b. al-Ḥusayn bin Fātik? or Qātik? (without dots) al-Qāshānī or Kāshānī has recorded: "Wednesday 14th Ramazān" as the date of transcript without giving the year. This according to calculation coincides with one of these years, 487, 495, 503, 511, 519, 527 and 535 A.H. There is an endorsement of an owner on the fly-leaf dated 536 A.H., so then, this Ms. according to the indications of the character of the hand-writing and antiquity appears to have been written much earlier than that 536, probably in the beginning of the 6th century, about 503 A.H. or so. This is practically the fourth dated Ms. of the *Qānūn* that has been utilised for our edition of the text.

This Ms. has been selected rightly as the base of the transcript by Dr. Max Krause and variants have been recorded from the other three Mss. utilised by him as mentioned above on pp 10-11. As regards the accuracy of the text and the variants it gives with the other six Mss., it may be said that it offers a very reliable text and the tables and diagrams are also neatly and carefully drawn, although figures in the tables of almost of all Mss. differ slightly. Again this Ms. probably belong to a cognate family. Every attempt at standardisation of the text has been made and intelligent readings from all the above Mss. have been given in the foot-notes to our printed edition. These show the extent to which attempt

has been made to standardize the text, particularly the variation of figures in the tables has been a very difficult feature. While retaining or admitting Veliuddin Ms. as a basic-text, minor variants have been noted in the foot-notes.

This Ms. contains 313 folios of 23 lines per page. It is in broken Nashk and is vocalised in part s and written on Khān-Bāligh paper with bronze coloured ink. Frontispiece and Unvans of chapters are in ornamental Kufic characters with endorsments of various imporant owners:

(1) An owner whose name is obliterated and who perhaps purchased the Ms. in Baghdad in 536 A.H.

(2) Muḥammad b. Muḥammad at-Turbati? temporary resident of the Great Mosque at Damascus, dated 774A.H.

(3) Another endorsment of Muḥammad b. Aḥmad al-Khaṭīb, an inheritor of the book, dated 823 A.H.

Then it was acquired by Shaikhu'l-Islām Veliu'd-Din for his own Library, as it bears his seal and autograph signature. It is now preserved in the Bayazid Library, Istanbul and is one of the most valuable Mss. of the *Qanūn* existing in the world. It is denoted by the letter "V" for Veliuddin or و in the foot-notes.

V. [Orient Quart 1213,] now in the University Library Tubingen, Ex. Preussische Staatsbibliothek, Berlin, bearing old acc. No.213, acquired by that Library in 1927, is the fifth almost complete Ms. dated 562 A.H. / 1166 A.D. which once belonged to the Imperial Library, Calcutta, now the Indian National Library, Belvedere, Calcutta.

The identity of this Ms. can be easily ascertained from the internal evidence found in the Ms. and from the external features described by persons who have used it in Aligarh. The date of colophon *i.e.* Rabi'II, 562 A.H.=February 1167 A.D. is a conclusive proof, as there is no other Ms. of this work known to scholars so far bearing this date. The description given by Mr. S. H. Baranī in his article on "Muslim Researches in Geodesy" in the Al-Bīrūnī Commemoration Volume on page 19 also confirms this fact.

This Ms. is transcribed carefully by Abu'l-Fatḥ Naṣr b. Muḥammad b. Ḥibatu'llah b. Manṣūr, an Iranian scribe who mentions the date of transcript in two places: on folio 120 b at the end of the first-half of the text and also on f. 239 b in the colophon, where he gives the corresponding Iranian date, month and era: Isfandār Mudh 565 A.H. *Shamsī*.

This is a historical Ms. as it contains several endorsements of great owners, the earlier ones being erased purposely. On the fly-leaf, underneath the title, in Kūfic gold letters in a quadrangular space of 4″ × 3″ with gold borders and rubrication, the history of the entry of this Ms. into the library of a high Iranian revenue official is recorded. The owner mentions his name as Awḥad b. As'ad b. Bahrām al-Mustawfī al-Baihaqī who takes great pride in possessing this unique manuscript and calls it a "precious diadem with which he has been crowned in the month of *Sha'bān* 818 A.H."/ October 1415 A.D.

It appears that this Ms. had been transferred in the earlier days from Iran and other countries to India and entered into the Library of the Mughal Emperors, as is

borne by the circular seal of "Fāzil Khān, the servant of the Emperor Shāhjahān dated 1059 A.H."/1649 A.D. Since then, it had remained in India as a prized possession of the Mughal Emperors in their special archives and later belonged to the Imperial Library, Calcutta. Thence lent to the Lytton Library, Muslim University, Aligarh from where it was stolen and taken to State Library, Berlin, about 1927. After the Second World War, this Ms. along with others has been deposited in the custody of Tubingen University Library. In 1951 the Chief-editor had the good fortune of examining it thoroughly for the first time, and to acquire its photostats and check it again with the transcript of Dr. Max Krause, before finally editing the text and printing it at the Dāira.

The frontispiece and title of the work are in Kūfic ornamental letters, in gold and rubrications. It contains 239 folios of large folio size, 33 lines per page, written on brownish Khan-Baligh paper, in beautiful Naskh, vocalised in parts, in tan-coloured ink still bright and legible. The tables and diagrams have also been carefully drawn and the whole text is excellently preserved, except for a few folios 121-130 which have been replaced in a later hand to complete the missing folios of the original transcript. The Ms. appears to have been collated with another original copy by the scribe himself. Hence the authenticity of the text is all the more confirmed. It has not been catalogued any where as yet.

After the author's "Introduction" to the book comes the list of contents of the 11 *Maqālas*, then the actual text. At the end of each *Maqāla*, a short colophon is given by the scribe, showing the progress of his trascription till he reaches the end of 11th *Maqāla* or the end of the book.

This Ms. stands fifth in the chronological order of our survey, and has proved very valuable during our collation of the text and for verification of Max Krause's transcript. For the sake of reference, we have denoted it with the letter B Berlin and ب in our edition and footnofes.

VI. Or. 1997, British Museum, bearing Sir Henry Miers Elliot's Library seal and number 440, is also a de-luxe Codex which once belonged to the Mughal Emperors, 'Ālamgīr and Farrukh-Siyar. It contains the seals of several officials of the Mughal Emperors, inspection notes and Imperial endorsements, one of them bears the date: 25 *Urdī-bihist* 1064 Faṣlī. So then this Ms. may have entered into the Royal Library in the days of the Emperor Shāh-jahān (ruled 1621-58 A.D).

This Ms. has been described in full detail by Rieu in his *Supplement to the Catalogue of the Arabic Mss. in the British Museum*, No. 756. on p. 513. It is a complete text, transcribed at Baghdad in 570 A.H./1174 A.D. *i.e.*, eight years after the copying of the previous Ms. (No.V) described above. It has been collated carefully in 571 A.H./1175 A.D. Hence it is the Sixth dated Manuscript of this work that is known to exist in the world. It contains 262 folios. Its size is $13\frac{1}{2}'' \times 9''$ red morocco leather-binding with gold medall-ions in the centre and sides; 31 lines per page of 7″ long, on brownish Khan-Baligh paper, in bold *Naskh* semi-cursive, but very legible style dark tan ink, partly or sparing voca-lised, sometimes without dots, but in a masterly hand with scholarly mannerism of writing e.g the projection of the letter *Alif* to the bottom to give it a tail shape. This Ms. has been designated by us as "L" for London, and ل in our foot-notes.

VII. *Mīqāt* 866, Dāru'l-Kutubu'l-Miṣriyyah, Cairo, is the Seventh dated de-luxe copy of the work written evidently for a great Eastern potentate whose name has purposely been obeliterated, but from the date and other indications, it is obvious that it has been prepared for the treasury of one of the rulers of Ḥisn Kīfa and 'Āmid during the rule of the Ayyūbids in Sinjar and Naṣībīn. It once belonged to the Ṭal'at Pasha Library and has since been transferred in 1918 to the National Library of Egypt, where the Chief-editor had the good fortune of examining it in detail and adding it to the list of manuscripts utilised by him during the preparation of the monumental edition of the *Qānūn-i-Mas'ūdī*.

It is transcribed by one astronomer-calligrapher Muḥammad bin Mas'ūd as-Sinjārī al-Munajjim in JumadaII 673 A.H./December 1274 A.D., sixteen years after the fall the 'Abbasid Caliphate. It contains 268 folios, its size is 11" × 14½", 19 lines per page, written in beautiful bold *Naskh* with rubrications golden frontispiece and highly decorated semi-kufic headings and titles, and profusely vocalised. The tables and diagrams have also been carefully and neatly drawn and preserved. The Chief-editor has availed this Ms. through the kindness of the authorities of the Egyptian National Library, Cairo in 1951 during his second visit to Egypt.

This is the Seventh dated Ms. of this work existing in the world. It is designated as M Misr and م in our edtion and foot-notes.

Thus seven de-luxe royal copies transcribed by famous scribes have been utilised in the standardisation of this text.

* * * * *

THE PLACE OF THE *QĀNŪN-I-MAS'ŪDĪ* IN THE HISTORY OF SCIENCE

The second half of the eleventh century A.D. is highly significant in the history of mankind as period of great intellectual activity in Persia. Amidst this flowering of the Persian genius the achievements of Abū Raiḥān Muḥammad ibn Aḥmad al-Bīrūnī (973–1048 A.D.) bear witness to a profound erudition and a generous humanity. The spirit of this age may be said to dwell in the critical al-Bīrūnī, the philosophical Ibn Sīnā, and the poet Firdausī; whilst of the first-named Professor Sarton has written:

"Traveller, philosopher, mathematician, astronomer, geographer, encyclopaedist. One of the very greatest scientists of Islam, and all considered, one of the greatest of all times. His critical spirit, toleration, love of truth, and intellectual courage were almost without parallel in medieval times".

Born in Khwārazm in 362 A.H. our celebrated author passed his adult life first at the courts of Qābūs b. Washmagīr, Prince of Jurjān, and of Abu'l-'Abbās Ma'mūn b. Ma'mūn; but soon after the assassination of the latter in 407 A.H. 1016 A.D, he went to Ghaznah, where he came under the patronage of the Ghaznavi Sultans Maḥmud

1. G. Sarton, Introduction to the History of Science I, 707. Baltimore, 1927.

and Mas'ūd. It was during their invasions of India that al-Bīrūnī was able by accompanying them to gain at first hand his deep understanding of Hindu thought. He died at Ghaznah on 2nd Rajab, 440 A.H. (1048 A.D.).

Amongst the many important writings of al-Bīrūnī are *al-Qānūn-u'l-Mas'ūdī*, the subject of the present notice, and three others which inevitably enter into our discussion of it, namely, *al-Kitāb al-Athār al-Bāqiyya* (Vestiges of the Past, or Chronology of Ancient Nations), *Tā'rīkh al-Hind* (History of India,) C. 1030 A.D. and *al-Tafhīm li-Awā'il Sinā'ati't-Tanjīm*.

Al-Qānūn u'l-Mas'ūdī is a lengthy and important encyclopaedia of astronomy dedicated to the Sultan Mas'ūd. The preface relates how Mas'ūd overcame his opponents in the struggle for succession, and the work itself consists of eleven books, subdivided into chapters which are still further sectionized. It was written in Ghaznah between 421 A.H., when Mas'ūd came to power, and 427 A.H., when it appears in the list of completed works set down by the author himself. After the stormy reign of Maḥmūd, al-Bīrūnī was sincerely thankful to be able to settle quietly to the writing of what is probably his greatest work, for Mas'ūd, despite his other failings, gave the astronomer-astrologer the much-needed respite from material cares. There is no doubt that al-Bīrūnī had an uneasy time during the reign of Mahmūd and had little to admire this sovereign, for he says of this period, ". . . . it is quite impossible that a new science or any new kind of research should arise in our days. What we have of sciences is nothing but the scanty remains of

bygone better times,"[1] but in the preface to *al-Qānūn u'l-Mas'ūdī* where high-sounding phrases extol the virtues of the new ruler, a feeling of gratitude permeates his words – " Is it not he who has enabled me for the rest of my life to devote myself entirely to the service of science, ... ".

The eleven books of this encyclopaedia deal respectively with fundamental definitions, calendars of different races, properties of the circle, the mathematical astronomy of the sun and constellations and its use in the study of night and day and of the latitudes of cities, the further mathematical treatment of latitude and longitude, motion of the sun in the zodiac, motion of the moon, eclipses of the sun and moon, the fixed stars, the motions of the five planets in their spheres, and finally, motion of a planet in the zodiac and its astrological significance. Embracing as it does the whole field of observational astronomy and the measurement of time, together with the mathematics of the Ptolemaic system, a work of these dimensions cannot be discussed fully within a short space for it raises many interesting questions, but it is hoped in this notice to indicate its main features and to emphasize its significant place in the history of science.

To realise the personal background of the author in this connection is important. He had studied and mastered both Greek and Hindu astronomy, though after he had returned and settled in Ghaznah he does not seem to have made any progress beyond what his Indian

(1) E. Sachau. Alberuni's India, I, 152. London, 1910.

travels had taught him; indeed, as with most Islamic astronomers, he shows overwhelming support for Greek methods, preferring the lucid deductive argument and the geometrical representation. Of critical independent outlook, he did not merely follow tradition in this, being in fact anti-Arab in disposition and for his times, extremely tolerant of the intellectual outlook of other nations. It was simply that he preferred the directness of Greek methods to the subtler analytical ideas of the Hindus, which usually had philosophical and religious implications. Thus we find his work lucid and orderly, with each section usually divided into three parts – a short general introduction, a statement of the problem under discussion, and an elaboration of his own. In this last he attempts to get a better understanding and to arrive at a conclusion, often by comparison with Greek and Hindu evidence on the subject. He uses the manuscripts of earlier writers with the utmost discretion, exposing errors of both authors and scribes. We find a special regard for the astronomical investigations of Ptolemy. As for al-Bīrūnī's knowledge of the geometry of the sphere, whilst it reveals a thorough acquaintance with the Greek contribution, it is in no way a complete anticipation of the great treatise on spherical trigonometry which was to appear some two hundred years later from the hand of Naṣir al-Dīn at-Ṭūsī. Finally, one should not ignore the medieval mind in al-Bīrūnī when praising the objectivity of his outlook in regard to scientific problems. He undertook a lengthy study of Hindu and Greek astrology, being especially influenced by the latter, and undoubtedly

made the customary assumption of the influence of the planets and the zodiacal signs upon the destinies of men. An Arabic translation with commentary of Plato's *Timaeos* found an honoured place in his library.

In the introductory Book al-Bīrūnī deals with the nature of the universe and with the system of planetary spheres, the division of night and day and of the year into months and days by different races, and the solar and Lunar years. These general conceptions are essentially those of Ptolemy. However, on the possibility of a motion of translation of the earth, al-Bīrūnī's objective outlook, with its realization of the relativity of astronomical motions, seems to have led him to a position of reserve, for in the *Ta'rikh al-Hind* there are to be found these words:- "Besides, the rotation of the earth does in no way impair the value of astronomy, as all appearances of an astronomic character can quite as well be explained according to this theory as to the other [with the earth immovable]. There are, however, other reasons which make it impossible. This question is most difficult to solve. The most prominent of both modern and ancient astronomers have deeply studied the question of the moving of the earth, and tried to refute it. We, too, have composed a book on the subject called *Miftāh 'Ilm-al-Hai'a* (*Key to the Science of Astronomy*), in which we think we have surpassed our predecessors, if not in the words, at all events in the matter."[1]

Calendaric problems occupy the whole of the second book. Following upon his earlier reference to the practices

(1) Ibid 1, 267-277. this requires further research.

of the Arabs, Jews, Hindus, Romans, Nestorians, Copts Persians, and Sogdians in respect of the division of the year, al-Bīrūnī now deals in detail with the three systems of chronology adopted by Muslims, Greeks, and Persians, their similarities and the conversion of dates between them, obscurities and errors, and the comparison of these three with Hindu chronology. Next the periods of fasting and the great days of the feasts are considered in respect of Judaism, Christianity, Islam, and the ancient Persian religion. Finally, a chronological survey is made through Chaldaean, Assyrian, Babylonian, Medean, Persian, Alexandrian, Ptolemaic, Roman and Byzantine times to Muḥammad, *al-hi jra*, and the Caliphs. This work is similar to that in *al-Kitāb al-Athār*, and on the question of Hindu eras it reveals no progress beyond what is also mentioned in *Ta'rikh al-Hind*. In fact, al-Bīrūnī mixes up the era of the astronomers, as in the *Khandakhādyka* of Brahmagupta, with the Guptakāla.

Book three is of an entirely different character. It provides the fundamental plane geometry and trigonometry required for subsequent chapters and deals principally with the reckoning of angles. Its importance rests in (1) the use of the sine and (2) the trigonometrical treatment of the shadow of the gnomon. There is also an interesting reference to terminology in which al-Bīrūnī says that the word *zījāt* (tables) derives from *al-ziq* (the measure of a chord), which may be traced to a Persian word which he writes « زه » again, *jīvabā* (half-chord) is called in India *jībārd*, but since the half-chord is widely used there instead of the chord it has taken the name of

the whole chord (*jība*). The main treatment is that of the sides of circumscribed polygons, al-Bīrūnī establishing these sides as the fundamental units from which other chords might be evaluated; thus, he derived the chord of a particular arc in the case where the chord of the supplementary arc is known; the chord of the double arc given the chord of the single arc and vice versa; so, by a process of halving, the chord of the quarter arc, etc.; also, the chord corresponding to the sum and difference of two known arcs. This investigation was extended to include the determination of the chord of 1°, the properties of the nonagon, and the relation between the circumference and diameter of the circle by successive approximation. al-Bīrūnī's value of *pi* was slightly greater than the accepted 3.1466 from Greek and Hindu sources. Superseding now the Greek method of reckoning by chords, al Bīrūnī calculated the sine (*al-jaib*) of an angle from the corresponding arc, and vice versa, and treated similarly the sinus versus (*jaib mankūs*); his sine table was based on intervals of 15^{1} whereas that of the *Surya Siddhānta* had been in intervals of $3^{\circ}45^{1}$. An important application of plane trigonometry to the gnomon (miqyās) enabled al-Bīrūnī to measure the shadow in terms of the length of the gnomon, to define the tangent and co-tangent and angular elevation, and to investigate elevation by movement of shadow. Tables of shadows (*Zill-i-ma'kūs*), corresponding to tangent tables, could then be constructed. Such tables are to be found later in the *Zīj-i-Īlkhānī* of Nāṣir al-Dīn al-Ṭūsī and the Samarqand Tables, *Zīj-i-Ulugh Beg*. The basic relationships for the horizontal

and vertical shadows, m and n, cast by a gnomon of length q are given as

$$m = q \cot h \quad , \quad n = q \tan h \quad ,$$

where h is the angle of elevation, or (when the shadow is along the mid-day line) the meridian height, of the sun.

This next book IV is a long treatise of 26 sections in which (1) this basic theory of the gnomon is fully elaborated and applied by al-Bīrūnī and in which (2) trigonometrical relationships are developed for the sphere. Thus problems of geographical latitude are particularly prominent since they involve both (1) and (2). By considering a meridian section of the celestial sphere in which the horizon, zenith, celestial equator, and N pole of the heavens are shewn, al-Bīrūnī was able, through the maximum and minimum heights, h_1 and h_2, of the path of a circumpolar star around the celestial axis (or through the "Zenith heights" of the Sun when in positions known with respect to certain constellations), to determine the latitude *of the place of observation* in the form

$$Phi = \frac{h_1 \ Plus \ h_2}{2}$$

This expression, written as $Phi - h^1 \ Plus \ 1/2\,(h_2 - h_1)$, actually occurs as early as al-Battanī (*c.* 929 A.D.); and again, $h_1 - 1/2\,(h_1 - h_2)$ is to be found in the work entitled *On the Use of the Astrolabe* by 'Alī ibn 'Isa (Māhān), who flourished still earlier, *c.* 850 A.D. What is especially significant about al-Bīrūnī's treatise in his interpretation of the implications of this equation and his good result (33° 35') for the latitude of Ghaznah. A table of meridian heights

of the sun as observed from Ghaznah was also compiled; a similar one had been recorded for Baghdad by Ḥabash al-Ḥāsib (*c.* 870). If the *sun's* latitude reckoned from Aries is *Lambda*, and in relation to Cancer is *Lambda* -90°, the corresponding sun's declination is *Delta*, and the obliquity of the ecliptic is *Epsilon*, then

Sin Delta = Sin Epsilon. Sin Lambda

Also since *Delta* and *h* are related by the equation

h = 90°–Phi Plus Delta

the approximate meridian height *h* for any day may be calculated and compared with the direct measurement made by quadrant or octant. In addition, al-Bīrūnī discussed in this fourth book the nature of the obliquity of the ecliptic, and the method suggested by Muḥammad ibn Ṣabbāḥ for its determination in which the assumption of the sun's passage through equal distances in equal times al-Bīrūnī shows to be false. He also describes the principal types of alidade, and here he reveals his dependence upon Ptolemy.

In book V al-Bīrūnī extends his mathematical discussion to the problems of longitude. He writes especially of the longitudes of cities in terms of the distances between them and in relation to the occurrence of solar eclipses, and effects trigonometrical calculations such as the determination of the distance between two cities of known longitude *and* latitude. There is also an important chapter on the direction of the *qibla*. In concluding this book, the author deals with tables of latitude and longitude for the location of cities on the earth, and describes the regions of the spherical universe as a whole in terms of these two

conceptions.

The earlier part of Book VI deals with the latitude of Ghaznah, and of Alexandria according to Hipparchus; whilst there is a discourse on intersecting orbits with reference to the zodiac. Later, this discourse leads on to a study of the orbit of the sun. Ptolemy in *Almagest* Book III, had explained the excentric and epicyclic theories, the epoch and mean path of the sun the anomaly of the sun (with a table), solar days and the solar year. This investigation had been well conducted by Ptolemy, and we find that al-Bīrūnī has closely followed him.

Motion of the moon is the subject which occupies almost the whole of the next Book. Here the author deals with the path of the moon in the zodiac, its phases, the discrepancies between its observed and calculated positions, and the first and second anomalies. Again, the elaborate treatment of Ptolemy in Books IV and V of *Almagest*, in which he not only applies corrections to the moon's motion for longitude and anomaly, latitude and epoch, but compiles a table for the complete double anomaly, and adds further chapters on parallax and on the moon in syzygy:— this is indeed so full that al-Bīrūnī could hardly hope, whilst retaining a geocentric system of the universe, to give a better account.

Following once more the general plan of Ptolemy's Book VI, al-Bīrūnī proceeds in his own Book VIII to deal fully with the characteristics of lunar and solar eclipses both from the standpoint of orbital motion and the optical questions of light intensity and shadow. He discusses the limiting conditions beyond which eclipses

cannot occur, deduces the diameters of luminous and illuminated bodies and of the shadows of the latter, and has several chapters devoted to such subject as the times of rising and setting, twilight, the "mansions" of the moon, and the lunar calendar.

The last three Books of *al-Qānūn u'l-Mas'ūdī* are concerned almost entirely with the motions of the spheres of the five known planets, their rising and setting, periods and conjunctions, and their positions with respect to the "mansions" of the moon according to the Arabs and Hindus; and especially with the way in which Ptolemy accounted for their motions in the final five Books (IX-XIII) of *Almagest*. al-Bīrūnī, with his leanings towards astrology, was clearly interested in knowing the time of arrival of a particular planet at a given position in the zodiac; so we find him, in sections 7 and 8 of his last Book, writing about the fortunes of children in terms of the years and months and days of their birth. Owing to the tremendous influence and the extensive mathematical investigation of Ptolemy's planetary theory it is worth re-stating some of those major features which could scarcely fail to determine al-Bīrūnī's approach. In *Almagest* Book IX, the Greek astronomer, after setting up tables for the mean path of the five planets in longitude and anomaly, discussed the orbit of Mercury, proved that whilst in its circular path the planet could twice attain its greatest elongation, and calculated the numerical values for the epicycle of the planet. A similar treatment followed in Book X for the apogee, epicycle, period, and excentricity of the planets Venus and Mars:– a compli-

cated mathematical section using Euclid, VI, aud ending with tables of anomalies for the five planets and the calculation of their longitudes. Jupiter and Saturn were investigated, with tables of anomalies, in Book XI. General planetary theory, an attempt to account for the apparent irregularities of motion, based largely upon the pure geometry of circles and chords (Euclid III, VI), occupies the whole of the last two Books. Ptolemy investigates the extent of recession, or slowing down in a part of the orbit, for each planet in turn also the greatest elongation of Mercury and Venus, obliquity conditions and the path in latitude, and helical rising and setting. Difficulties which could only be met by more corrections and an increase in the number of circles, as in Ptolemy's general theory, are the result of the adherence to a geocentric theory and reveal at once both the ingenuity and the limitation of the Greek mathematical mind.

In conclusion, we summarise briefly the real significance of *al-Qānūn u'l-Mas'ūdi*. Encyclopaedic in character, it is representative of those great medieval treatises, written by such scholars as al-Bīrūnī and Ibn Sīnā, which by the power of synthesis and zeal for completeness in their authors, remain for historians of science a mirror of all the knowledge of their day. In the nature of their vastness, compilation overshadows originality, and one has to search, as in *al-Qānūn u'l-Mas'ūdī*, amongst the accumulated achievements of past generations and earlier races to find whether the author has himself contributed any new knowledge. With al-Bīrūnī the debt to Ptolemy, and in turn Hipparchus, within the field of general planetary

theory is almost complete. But in other directions, as for instance, in the manner of recording astronomical data, in certain problems of spherical trigonometry, and in the knowledge of the calendars of the ancient peoples of the East, he advances the cause of science. It is true that sines occur as early as *c.* 1007 in the Hakemite Tables of Ibn Yūnus, but al-Bīrūnī, with his unique knowledge of Hindu sources, both explained their value and extended their use. Though the scope of his work relating to the sphere is not comparable with that in the treatise *Shakl u'l-qatta* of Nāṣir al-Dīn at-Ṭūsī, it is by no means insignificant, for he exhibits versatility in his application of the sine relationship for spherical triangles. Moreover, he was able to use the method of orthographic projection. As for chronology, al-Bīrūnī's *al-Āthāru'l-Bāqiya* [1] (*c.*1000 A.D., 390/1 A.H.), with all its technical and historical detail of the various methods for computation of time, is a primary source; and since *al-Qānūn u'l-Mas'ūdī* draws upon it in certain respect we must attach considerable importance also to the latter. Al-Bīrūnī is always liable to introduce some new fact. Thus his list of names of the months of the Sogdians is the scanty remnant of a lost Iranian dialect and therefore of considerable interest to philologists. Upon the author's accuracy we can generally rely. In spite of occasional lapses, e.g. in the interpretation of experimental results or in poornees of expression, he had great faith in his own instruments and methods, and originality was seldom lacking.

1. E. Sachau Chronologie Orientalischer Volker, Leipzig, 1878. English edition, London, 1879.

We end with a quotation from E. Sachau's preface to the English edition of *Ta'rīkh u'l-Hind* published in 1910:—

"As far as the present state of research allows one to judge, the work of Albiruni has not been continued. In astronomy he seems by his *Canon Masudicus* to represent the height, and at the same time the end, of the independent development of this science among the Arabs. But numerous scholars toiled on in his wake, whilst in the study of India, and for the translation of the standard works of Sanskrit literature, he never had a successor before the days of the Emperor Akbar."[1]

Whilst joining Sachau in his general commendation of the eminent medieval scholar, we have to modify somewhat his opinion regarding al-Bīrūnī's achievements in astronomy, without however detracting appreciably from the high excellence of al-Bīrūnī's learning as a whole.

Dated 9th January 1956,
University of Exeter,
England

H.J.J. WINTER

(1) E. Sachau. "Albīrūnī's India" I,XLIII. London, 1910.

Al-Biruni and His Magnum Opus
Al-Qanunu'l Mas'udi

(AN INTRODUCTORY DISCOURSE

ON

THE ARBIC TEXT)

———o———

By

Syed Hasan Barani

(Off-print)

———o———

Printed & Published

by

The Dāiratu'l-Ma'ārif-il-Osmānia

(Osmānia Oriental Publications Bureau)

Hyderabad-Deccan

INDIA

1956 A.D./1376 A.H.

AL-BĪRŪNĪ AND HIS MAGNUM OPUS
Al-QĀNŪN U'L-MAS'UDĪ

والله اسئل ان يوفقّ للصواب و يعين على درك الحقّ ،
و يسهّل سبيله و ينير طرقه ، و يرفع الموانع عن نيل المطالب المحمودة ،
بمنّه و سعة جوده ، انّه على ما يشاء قدير .
(كتاب التحديد ص ٤٥)

"And I pray for God's favour and spacious bounty to make me fit for adopting the right course and help me in perceiving and realizing the truth, and facilitate its pursuit and enlighten its courses, and remove all impediments in achieving noble objects. He is all powerful to do as He pleases."

(From the autograph Ms. dated A.H. 416,
of al-Bīrūnī's *Kitābu't-Taḥdid* p. 45)

فانّى لا آبى قبول الحق من ایّ معدن وجدته .
(كتاب التحديد ص ١٠٤)

"I do not scorn to accept truth from whatever source I can find it." (Idem p. 104)

THE MILIEU

A very early tradition tells us that when al-Bīrūnī dedicated his *magnum opus* to Sulṭān Mas'ūd of Ghaznah, after whom the work is named, the Sulṭān in his turn rewarded him with a camel's load of silver, but the savant thankfully returned it, saying that he did not need the money, nor loved money for its own sake. Truly no amount of riches could match the wealth of knowledge that this really great work contains. With the publication of *al-Qānūnu'l-Mas'ūdī,* the historians of astronomy would, as never before, be in a position to appreciate the actual achievements of the Muslim astronomers, as well as al-Bīrūnī's theoretical and practical contributions to his favourite subject.

His times, talents and experience were all perfectly suited for the work in which he undertook to render a complete and up-to-date account of astronomy, when it had reached its climax amongst the Muslims.

He had, at his disposal, about half a century's incessant personal labours as well as more than two centuries of continuous labours of other Muslim astronomers. In the *Preface* to this book, he says that from the very outset he had devoted himself exclusively to this department of knowledge, and did not count his achievement in so many other fields of learning, almost encyclopaedic in its range. For no other scholar ever before or after him has combined the study of all that was available in his times from the Indian, Greek and Muslim sources and at the same time left behind him so many original contributions of his own in numerous spheres of learning.

This is hardly the place to give a fuller account of all his achievements. Something to that effect has already been attempted by the present writer in his Life of al-Bīrūnī and some other writings including a lecture on "al-Bīrūnī's Scientific Achievements" delivered in 1952 in the Iran Society of Calcutta. Here I would like to confine myself to a brief account of al-Bīrūnī's life and contributions in relation to the work in hand.

Like all great men al-Bīrūnī was a product of his age and his greatness lies in his being much ahead of his own times. His age was particularly marked for its keen interest in astronomy. Its history, of which, at present, we have some glimpses only, has got to be written completely.

That history goes back to the beginning of the 'Abbāsid Caliphate in the first half of the second century of the Hijrah and received its greatest impetus at the hands of the most enlightened Muslim sovereign, al-Ma'mūn. The Muslims started with some translations of the Indian and Persian works on astronomy and then with the translations of the Greek astronomers, including Ptolemy, whose *magnum opus* Syntaxis, better known as *Al-Magest,* occupied a special position in their minds. Most of those translations and original works of al-Ma'mūn's times are lost. We know what happened to the scores of books in Baghdad at the hands of the Mongol hordes of Hūlākū, and much of what was left, was eventually destroyed later by the ravages of time and subsequent wars in the Muslim countries. Some glimpses of these we have in the works of authors like al-Bīrūnī. A searching study

would reveal a very fascinating story of the achievements of al-Ma'mūn's scientists, particularly the astronomers of the age. We know that he had set up at least two well-equipped centres for astronomical observations and researches in Baghdad and Damascus under a band of distinguished astronomers. He had almost a passion for this science and sought verifications and necessary corrections on every particular point. Let us take one instance. He wanted to ascertain the actual dimensions of the earth and got a single degree measured more than once at several places. But his insatiable zeal for research is vividly illustrated by a curious anecdote mentioned in an unpublished work of al-Bīrūnī, where he relates that towards the end of his life in the course of his invasion of the Byzantine territory, while al-Ma'mūn happened to pass by a mountain adjacent to the sea, he ordered one of his astronomers, Sind b. 'Alī, to ascertain the earth's dimensions by a trignometrical method, which was later successfully repeated by al-Bīrūnī at Nandna in India. A glance at the chapter of this book dealing with the Obliquity of the Ecliptic (الميل الأعظم) will be sufficient to show that a large number of independent observations, as against a couple only of the times of Greek astronomers, were carried out in the lands of the Eastern Caliphate to verify the actual degree. al-Bīrūnī himself carried out at least three of his own, two in his homeland and the last at Ghaznah.

The Muslim astronomers tried to reinvestigate almost the entire field of astronomy and, it appears, specially directed their attention to those parts where differences

of observations or opinions existed. As we proceed further al-Bīrūnī's efforts in this direction by carrying out his own independent researches on such points will be noticed markedly.

The fourth and fifth centuries of the Hijrah (X & XI centuries of the Christian era) were marked by conflicting political divisions in the Muslim world. The cultural contacts, however, did not altogether cease amongst the various parts and what was written in one part was often after a short while available in the other parts, except perhaps the extreme East or the West. From al-Bīrūnī's books it appears that he was not cognizant of the researches in the Fatimid land of Egypt, and the Umayyad land of Spain. No references to his contemporaries, Ibn Yūnus and Ibnu'l-Haitham in Egypt, or Maslamah and Ibnu'l-Samḥ in Spain are found. By this time these countries had also improved in their scientific studies, but the Eastern lands had a much earlier start in this respect.

By reading *al-Qānūnu'l-Mas'ūdī* one can have a glimpse of that spirit of scientific adventure that had been infused in these countries and the rivalry that existed amongst the several states. One finds, references to some of these distinguished astronomers and their chain of observations from the metropolis of the Eastern Caliphate, Baghdad, and the headquarters of the Buwaihids to semi-independent states at Isfahan, Hamdan and Raiy to Khwarazm and Ghaznah and other important places. al-Bīrūnī had a knowledge of the results achieved in all these centres in the East and kept himself in touch with the chief organisers of those establishments.

He was born in the fore-noon of Thursday, the 3rd of Zilhij, 362 A.H. (4th September, 973 A.D.) of an unknown family, in the outskirts of Kath, the old capital of Khwarazm, and most probably was left an orphan at a very early age. He was brought up and educated by Abū Naṣr Manṣūr b. 'Alī b. 'Irāq, a distinguished member of the ruling family of Khwarazm and a leading mathematician and astronomer of his time, who by oral and written instruction instilled in al-Bīrūnī an insatiable love for scientific studies. It was Abū Naṣr who put al-Bīrūnī in contact with the former's own veteran teacher, the famous astronomer, Abu'l-Wafā al-Būzjānī, then living in Baghdad, for simultaneous observations of solar eclipses, for determining the longitudes in Khwarazm. In his unpublished "*al-Taḥdīd*", al-Bīrūnī says that he almost lost his eyesight by repeated solar observations in the observatory he had set up for himself in a small village near Kath. He began his literary career very early. His activity was unfortunately disturbed towards the end of 385 A.H. (995 A.D.) by the war between the two rival chiefs of his country, M'amūn of Jurjānia and Abū 'Abdillah Khwārazmshāh of Kath, resulting in the latter's murder and the fall of his ancient dynasty. al-Bīrūnī did not stay there for long after the event and shortly after 387 A.H. (997 A.D.) left home in search of some suitable patron and for a time found one in Shamsu'l-Ma'ālī Qābūs b. Washmgīr, the Ziyārid ruler of the neighbouring country of Jurjān, and himself a distinguished poet, literateur and lover of learning, to whom al-Bīrūnī dedicated his first

major work *al-Āthāru'l-Bāqiyya*, which deals with the calendars and chronology of all the peoples known to him. Qābūs held al-Bīrūnī in very high esteem and desired him to share the ruling power. But al-Bīrūnī left Qābūs as he did not like his patron's tyrannical nature. Previous to his visit to this court al-Bīrūnī had stayed for a short time in Raiy and met al-Khujandī, an eminent astronomer of those parts and the inventor of the sextant known as *sudsu'l-Fākhir*, for which al-Bīrūnī has expressed much admiration. Some time in 394 A.H. (1003-4 A.D.) he returned home at the invitation of 'Alī b. Ma'mūn who had succeded his father in 388A.H.(998A.D.).

Time had healed the old wounds and al Bīrūnī found in 'Alī and his Vazir Abu'l-Ḥusain Muḥammad b. Aḥmad al-Suhaīlī more humane and enlightened patrons at home, where later on, the third of the line, M'amūn, proved to be a great lover of learning and in later days appears to have appointed al-Bīrūnī his Minister, till after that king's murder by the rebels in the army and the fall of his short lived dynasty in 407 A.H. (1016 A.D.). Maḥmūd invaded and annexed Khwarazm in 408 A.H.(1017A.D.). al-Bīrūnī set up an observatory in the royal palace and was particularly busy in those days in his studies in astronomical geography. This was probably the most unhappy moment in his life. Not only was his scientific work once again disturbed and his most loving patron dead, but he was also himself carried away by the conqueror to Ghaznah and for a short period even kept as a political detenue in the fort of Nandna, where, however he was able to carry out his measurements of the Earth's

dimensions. Next year we find him wandering in the vicinities of Kābul and Qandhār carrying out his researches for latitudes in those parts. He met Maḥmūd somewhere on the way, while the latter was returning after his famous expedition to Mathura and Qannauj and showed to al-Bīrūnī the unique precious stone weighing some 450 *Mithqals* taken from a temple in Mathura. al-Bīrūnī, who has described it in his *al-Jamāhir* was not much impressed by its quality and Maḥmūd discerning the fact inmediately withdrew it from al-Bīrūnī's view just to keep up the much exaggerated notions of its value in the people's minds. This curious incident very well illustrates the relations that subsisted between these two great men. al-Bīrūnī was forgiven and allowed to continue his work and establish an observatory in Ghaznah. He was even consulted now and then on scientific matters, and probably highly valued as an astrologer, but he was never totally reconciled to his fate at that court.

In his *"al-Tahdīd"*, an autograph Ms, or at least contemporaneous copy of which exists in Istanbul (dated 416 A.H. 1025 A.D.), we find him most disconsolate, but not altogether despairing of resuming his scientific work which he had left incomplete at home and regaining all the materials including a hemisphere on which he had been marking all the longitudes and latitudes of the various places ascertained by his own exertions. Of the several works he wrote at Ghaznah, we have fortunately recovered two mathematical treatises *Istikhrāju'l-Autār* and *Ifrādu'l-Miqāl* written in 413 A.H. (1022 A.D.), both published by the Dāiratu'l-Ma'ārif, like several other tracts connected with al-Bīrūnī.

But by far the most notable event of his life in those days was his study of Sanskrit and extensive researches on India, its people, literatures, and sciences, specially mathematicas and astronomy. Out of a number of his profound studies in this particular line, including a very exhaustive work dealing with Indian Astronomy, which are all lost, we are still left the most valuable *Kitābu'l-Hind*, the unique testimony of his arduous labours on India so well known throughout the world.

By his vast Indian studies the later generations were so much impressed that they believed that he had travelled in India for forty years. But after a long study of the subject, I am fully convinced that most of his studies were carried out in Ghaznah with the help of the Indian scholars living there. There is no doubt that he travelled in some parts of the Western Punjab up to Multan. But beyond that he never went and knew of Sindh, like other parts of India, only from the account of other people who had travelled in or, belonged to those regions.

How many years did he actually devote to these Indian studies ? It may surprise many, but it is another proof of his great genius, that before writing his *Indica* he does not appear to have given more than four or five years of his time to these exacting Indian studies. But he never ceased to continue his work in this special field along with his other studies, for some five years after we still find him keen on finishing his books and translations on Indian subjects. What other books he was actually able to write on India even after this we do not know; for no records are available and such books, like so many

others of his, are lost. We have his own list upto 427 A.H. (1035-36 A.D.), when he was already 65 but still full of zest for life and work in the future. He tells us that at the age of 60 he had fallen ill severely and recovered after much difficulty. No doubt all these Indian studies must have taxed him a great deal.

Something of his method in pursuing the Indian studies is mentioned in the *Indica*, but not very explicitly. Some references in other works throw further light on the subject. At first he relied entirely on the interpreters, whom he tried to check by sheer tact. Later on he made appreciable progress in testing them by the texts themselves. By this time he must have gained sufficient knowledge of Sanskrit for his purpose. Further on, he advanced far enough to translate by himself from Sanskrit into Arabic and vice-versa. But of this later stage we have not much left to form our final judgement. He had collected a whole library of Indian books from far and wide. It is a matter of great regret for us also that on account of political strife and warfare between his own people and the Indians, he was precluded from visiting the real centres of Indian learning like Benares and Kashmir.

What interest Maḥmūd himself had in these studies is not quite clear? Evidently through al-Bīrūnī's influence Maḥmūd got some of his coins struck in Sanskrit legends. But al-Bīrūnī was never in sympathy with Mahmūd's ways in India, and we do not know as yet of a single work which he dedicated to the conqueror. On the other hand a well known passage in the *Indica* actually speaks dis-

paragingly of his Indian exploits.

All this attitude of al-Bīrūnī changed with the great conqueror's death. The first thing he did was to take stock of all that he had learnt of India, while writing *Indica*.

With Mas'ūd's accession to the throne the atmosphere became distinctly favourable for al-Bīrūnī. We know there was not much love lost between the father and the son. In the last days Mas'ūd had been actually labouring under Maḥmūd's displeasure. Mas'ūd was temperamentally a very different man from his father. Never so much successful in the affairs of state, he was quite a learned person and an enlightened patron of the sciences.

In this very book we have al-Bīrūnī's own testimony that the Sultan was very good to him and it was only as a mark of sincere gratitude that he dedicated *al-Qānūn* to that ruler. From the internal evidences in the book, it appears that it was begun some time before 421A.H./1030 A.D. and completed sometime after 427 A.H. / 1035 A.D.

HIS SUBSEQUENT LIFE

He wrote some other minor works for the Sultan, but during Mas'ūd's reign his main occupation must have been the completion of the *Qānūn*. It appaers that as soon as he had finished it, he took up other works. For his successor Mawdūd, he wrote his famous "*al-Jamāhir*" on Gems and Precious Stones, which has also been published by the Dāira. This is reputed to be the best book written on the subject during the whole Muslim period. He wrote another book on Ethics for the same ruler. His best known work compiled after he was eighty, is a Medical

Treatise *Kitābu's-Ṣaīdana* dealing with simple drugs, some extracts from which have been published by Prof. Zekī Validī Togān of Istanbul in the Memoirs of the Archaeological Survey of India. No. 53 pp. 108–142. An imperfect translation of this work was made in India in the times of Iltutmish, the slave-king of Delhi, and the late Dr. Meyerhof left an incomplete edition of it which is now lying in the Institute Francaise, Cairo.

We do not know the exact date of his death, but the traditional date, Friday, the 2nd. of Rajab, 440 A.H. (11 th. Sept. 1048 A.D.), after he was seventy-seven, is altogether fictitious. Unfortunately we have no precise knowledge in regard to the last 15 or 16 years of his life. From a contemporary jurist we have a report showing al-Bīrūnī's anxiety to learn something new even in the very throes of death.

In "*al-Taḥdīd*", al-Bīrūnī has remarked that a scholar should try to learn at least the basic principles of every science, even though it might not be impossible to master all the details of a science. He wanted everybody to be a philosopher *i.e.* a true lover of wisdom in the real sense of the word.

His method of study was to concentrate on one particular branch of science at one time and after exhausting all its contents to take up fresh studies, never losing sight of his main concern as a specialist while trying to make his own, what ever else he chose to deal with. Thus every book that he has written bears the distinct impress of his genius and in every science that he has undertaken to deal, he has left original contributions of his own. What a vast range of studies he commanded and

what a balanced and mature mental critique he had developed, is not easy to imagine. He is a most independent scholar and no respector of personalities where truth is concerned. He was always very critical of Aristotle's scientific theories, and no less of Ptolemy's and pointd out boldy wherever he found that they had swerved from the right path. Thus *al-Qānūn* bears ample testimony to his independence of judgement.

As soon as we open the book, we find him disputing and censuring some of Ptolemy's arguments in support of the very first propositions of this science. And if he accepts the rotundity of the Earth or the Heavens it is not for the reasons given by Ptolemy, which he rejects one after another, as being mere assumptions of an unscientific nature. Ptolemy thought that the sun and the moon and other heavenly bodies were of divine nature uncreated, everlasting, incorruptible and spherical in form and moving in circles, as the sphere and the circle were the most perfect form and more becoming for those bodies and their movements. For such fantastic views al-Bīrūnī had no patience, he ruled them out as altogether beyond science's sphere. He even contends the idea that the circle is better suited than the other forms like the elliptic. If al-Bīrūnī thinks that the Earth is not in motion and stands at the centre, he accepts and expounds the view for strictly natural and scientific reasons of his own. He is almost free from the theological or even metaphysical bias and works with an entirely independent mind rejecting all the supernatural or superstitious notions about Astronomy.

In the face of great achievements we are apt to forget the spade work and other preparatory labours leading to such astonishing results. In the case of al-Bīrūnī they had involved a tremendous effort. There is hardly any portion in this book which had not already received from him ampler treatment elsewhere. It appears that with that rare insight, which is part of his genius, he had directed his studies in a most ordered manner. He had, for example, started with the subject of Calendars and Chronology on which he had written elaborately some 35 years before. Then he took up Trignometry and Shadows and on these two subjects we have two of his earlier works published by the Daira. On the Longitudes and Latitudes he wrote several books including *al-Taḥdīd*, which deals much more in detail with topics like the Obliquity of the Ecliptic. On the measurements of the Earth, he has treated more fully in the same book and in a special treatise of 120 pages no longer available to us.

From his early age he had begun to collect an extensive library of his own on his favourite subjects, and apparently possessed all the well known books on Astronomy written within the area extending from the Mediterranean Sea to the Bay of Bengal. These included all the extant Greek, Indian, and Muslim authors, except probably those belonging to the Western Muslim lands of Spain and Egypt.

He is not one of those who are reluctant to acknowledge the debt of his predecessors. In the preface he

expresses his full sense of gratitude to all of them and takes equal care to indicate his own share and views where occasion arises. He intended *al-Qānūn* to be an up-to-date Encyclopaedia of Astronomy supplanting all previous works ranging from Ptolemy's *al Magest* to *al-Magestiu'sh-Shāhī* of his own teacher, Abū Naṣr. Almost a tradition had grown up of writing comprehensively, and there was another such work written by Abu'l-Wafā also.

For those who have not studied his life and works it is not easy to realize the pains he had taken to master the entire subject before putting his pen to this book.

He had already commented on all the outstanding works of his predecessors like Ḥabash, al-Khwārazmī, al-Farghānī, al-Battānī, Abū Ma'shar and the Siddhantas of the Indian Astronomers. He had himself compiled formerly some more restricted and moderate sized texts on Astronomy, and even Astrology, in which he was thoroughly versed but does not appear to have implicit faith, though in the people's mind and in the court he was treated as the greatest astrologer of the world. Some five years earlier he had compiled for an educated lady of his native land named Raiḥanā his *Kitābut-Ṭafhīm* both in Arabic and Persian versions, treating of the elementary Mathematics, Astronomy and Astrology. There he remarks that most people consider the last subject as the real fruit of the entire science, although on his part he prefers to range himself on the side of the minority. i.e. those who think otherwise.

In *al-Qānūn* al-Bīrūnī's method is to collect the best available information on every point and sometimes in

important matters to render a historical and comparative treatment and to disclose whatever he had personally observed or investigated as well as the complete processes by which the various results had been achieved.

He had a special skill for devising instruments and equipped under his own supervision two observatories in his native land and one at Ghaznah. He has left quite the best book on *Astrolabes* named *al-Isti'āb* still extant in manuscripts. He invented for the cathedral mosque of Ghaznah a time-machine based on the Roman calendar, but was much annoyed by its rejection by the Imam on account of its being based on a non-Muslim calendar system. He remarks that the measurement of time was a purely secular matter and convenience and utility were the only considerations which should prevail.

It would, however, be unjust to compare *al-Qānūn* with an Encyclopaedia of modern astronomy, as the former has a very limited range. It is only when we compare al-Bīrūnī's work with his predecessors and contemporaries, that we notice his advance on all sides.

AL-BĪRŪNĪ'S THEORY OF THE UNIVERSE

al-Bīrūnī had some ideas very strikingly similar to those of Einstein and other modern scientists regarding the Universe as a whole. Like them he considered it to be situated on the outermost surface of a limited sphere.

العالم بكلّيته جرم مستدير الشكل متناه فى حواشيه (ص ٢١)

Like Einstein he also rejected the idea of the universal gravitation as an actual force on the ground of its being altogether opposed to experience:

و لم تشاهد ذلك قط لصخرة مثلا او مدرة و لم يشعر بقوة هذا الجذب انسان (ص٤٣)

Further al-Bīrūnī considered that when a part of a mass at rest moves from one part to the other, it moves in a straight line, but on the other hand its movement round another body at rest is of a circular nature and represents a movement round a fixed point like the Earth's centre.

و اذا نقل جزؤ من نوع ساكن الى مكان نوع آخر منه تحرك على استقامة نحو حيزه حركة عرضية، و ما حول هذه الساكنات فى اطرافه فهو متحرك بحركات مستديرة مكانية حول الوسط الذى هو حقيقه السفل و مركز الارض (ص ٢١)

Here too he is very much in agreement with Einstein, who held that curvature of the space-time in the neighbourhood of the Sun causes the planets to describe ellipses, whereas if all the masses were infinitely removed they would describe straight lines.

No doubt al-Bīrūnī's conception of the Universe was more static than that of our modern astronomers who hold it as an altogether restless body full of movements and even expanding and contracting. Of course some of these most advanced theories can in our present state of knowledge be considered as more or less of tentative nature only.

Newton's theory of Universal Gravitational pull remained undisputed for two centuries till it had to be modified in the light of better knowledge and substituted by Einstein's more advanced theories of Relativity, which have revolutionalized our ideas of Space, Time, Matter & Energy as conceived by former thinkers, so much so that in the present state of our knowledge we find Bertrand Russel remarking :—

"In fact because all motion is relative we cannot distinguish between the hypothesis that the Earth goes round the Sun and the hypothesis that the Sun goes round the Earth. The two are merely different ways of describing some occurence like saying that A marries B or B marries A............ To Kepler and Galileo and their opponents, however, since they did not recognize the relativity of motion the question in debate appeared to be not one of convenience of description but of objective truth. "(Religion & Science, pp. 30-31).

It should go to the everlasting credit of al-Bīrūnī that much in advance of his times he held an identical view and has expressed it in his *al-Istī'āb* :—

وقد رأيتُ لأبى سعيد السّجزى اصطرلابا من نوع واحد بسيط غير مركّب من شمالىّ و جنوبىّ سمّاه الزّورقى ، فاستحسنْتُه جدا لاختراعه إيّاه على اصل قائم بذاته ، مستخرج ممّا يعتقده بعض النّاس من انّ الحركة الكُلّية المرئيّة الشرقيّة هى للأرض دون الفلك .

و لعمرى هى شبهة عسرة التحليل صعبة المحق ، ليس للعوّلين على الخطوط المساحيّة من نقضها شىء ، اعنى بهم المهندسين و علماء الهيئة ، على أنّ الحركة الكُلّية سواء كانت للأرض أو كانت للسّماء ، فانّها فى كلتا الحالتين غير قادحة فى صناعتهم ، بل ان أمكن نقض هذا الاعتقاد و تحليل هذه الشُبهة فذلك موكولٌ إلى الطبيعيين من الفلاسفة .

"I saw a kind of simple Astrolabe, invented by Abū-Sa'īd-al Sijzī, not composed of the Northern and Southern sections of the Sky, and known as az-Zauraqī. I liked it immensely and praised him a great deal, as it rested on an independent foundation, the basis of its operation and construction lies in some people's belief that the motion lies in the Earth and not in the Sky. I swear that it is an uncertainty extremely difficult to resolve or by my life contradict. The Geometricians and Astronomers who depend merely on the lines resulting from measurements, have no means to contradict this theory. For in view of the fact that it is the same so far as the movement itself is concerned whether one ascribes it to the Earth or the Heavens. In both the cases it does not affect their science, but if it is possible to contradict this belief and resolve the uncertainty, then amongst all the philosophers it should be the concern of the physicists."

It may be pointed out here that the question of the Earth's movement was being very keenly debated amongst the Muslim Astronomers in the 10 th and 11 th centuries of the Christian era, and the echoes of their discussion are still discernible in *al-Qānūn*, where (pp. 50 & 51) al-Bīrūnī has tried to meet their objections. It is a pity that the works of az-Sijzī and others who held such views have not survived. It is certain that centuries before Copernicus, a few Muslim Astronomers had freely believed and worked on this hypothesis.

Similarly, regarding gravitation some of al-Bīrūnī's contemporaries, and Newton centuries after believed in a universal force residing in matter and attracting the

bodies. Al-Bīrūnī did not believe in such a universal force. Nor did his illustrious contemporaries Ibnu'l-Haitham and Abū-Sahl-al-Qūhī. Like Einstein all these believed that gravitation is only the accelaration of the mass and is neither derived from outside nor parts the mass and would not deviate unless obstructed by some impediment. I take liberty to quote from al-Khāzīnī who wrote some 75 years after al-Bīrūnī, borrowing from the two above-mentioned Muslim savants:—

(الف) الثقل هو القوة التى بها يتحرك الجسم الثقيل الى مركز العالم
(ب) و الجسم الثقيل هو الـــذى يتحرك بقوة ذاتية ابدا الى مركز العالم فقط اعنى ان الثقيل هو الذى له قوة تحركه الى نقطة المركز و فى الجهة ابدا الـــتى فيها المركز ، و لا تحركه تلك القوة فى جهة غـــير تلك الجهة .

و تلك القوة هى لذاته لا مكتسبه من خارج و غير مفارقة له ، دام على غير المركز ، و متحركا بها ابدا ، ما لم يعقه عائق الى ان يصير الى مركز العالم (كتاب ميزان الحكمة ص ١٦)

Some day we may perhaps discover some unpublished work of al-Bīrūnī where in he may have dealt with the subject in detail, but we have sufficient indications in *al-Qānūn* that like our modern scientist, he did not at all believe in the objectivity of such force in the Universe.

COSMOGONY

In *al-Qānūn*, al-Bīrūnī has not hazarded any scientific hypothesis about the origins of the Universe, but in *at-Taḥdīd* we have a long discourse on this subject. Against the prevelent philosophical ideas of the Universe he has

demonstrated that it cannot be treated as eternal. On the other hand from the evidence of the rocks and the study of the natural forces like water and fire on the surface of the Earth, he concludes that in the long periods of its history it has been and is still under-going changes. But it is not easy to compute the precise time the Earth should have taken since its very beginning. He was very much interested in the various Cosmogonies known in his time and had even collected some of them in his book,

تكميل حكايات عبد الملك الطبيب البستى فى مبدأ العالم و انتهائه ،
(فى قريب من ١٠٠ ورقة)

which formed a supplement to another earlier collection by a physician, 'Abdu'l-Malik of Bust relating to the beginning and the end of the Earth. It would repay to persue this subject in Prof. Valīdī's extracts and more completely in the original text of the *Kitābu't-Taḥdīd*.

THE GEO-CENTRIC THEORY OF AL-BĪRŪNĪ

In *al-Qānūn*, al-Bīrūnī has upheld the Geo-centric theory, not because he was unaware of or belittled the Helio-centric theory, In fact time was not yet ripe for deciding this problem with absolute certainty. The Astronomers were still busy in observing and collecting their data for checking as well as correcting the former observations. It goes very much to his credit that al-Bīrūnī, as we know, throughout kept an open mind in such matters. We have to remember the difficulty in supporting the Helio-centric theory. It was the absence of any apparent changes of the distant stars' places in the Heavens or of the objects falling from the height on the

earth's surface. After very complicated modern observations and computations such shift (parallax) has been actually observed in the case of some nearer stars and even the distant Nebulae. But in the absence of the telescope and other modern instruments of precision, the ancients had no means to ascertain such displacements. In fact except a few philosophers like Ibn Sīnā and Fakhru'd-Dīn Rāzī, they thought that all the fixed stars belonged to the one and the same Heaven and calculated its distance from the Earth at a much shorter range than evenour nearest star. Each planet, they thought, had a separate Heaven for itself. And then they had another difficulty to face, *i.e.* the supposed movement in the circle, an idea originally based on Plato and Aristotle's metaphysical notions of perfection and beauty.

Even in his earlier days, in his controversy with Ibn Sīnā, al-Bīrūnī had questioned the soundness of this notion, asserting on his part the equal validity of the elliptical or oval form. The same is his view in *al-Qānūn*. It stands to his credit that he came so close to the very revolutionary idea of Kepler, who for the first time enunciated the planetary movements in the elliptical forms.

Even from his own teacher Abū Naṣr's treatise on the Sphericity of the Earth (فى كرية السماء) published by the Daira, it is evident that to him and his pupil, the circular movements of the Heavens always meant mere geometric representation of man's observations from the Earth's platform and nothing more real or sacrosant:—

و لكنّا نقول اولا ان القدماء و من اهل هذه الصناعة لم يكن غرضهم

المقصود معرفة شكل الشيء فى كريته او غير ذلك بل كان الغرض وجود السبيل فى كل حين الى ....و معرفة موضع الكواكب و ابعاد بعضها من بعض (ص ٤) .

Similarly al-Bīrūnī remarks in *al-Qānūn*:—

و هذا الشكل يمكن ان يكون كريّا كما يمكن ان يكون بيضيّا او عدسيّا او اسطوانيّا او مخروطيّا او مضلّعا ، فليس استدلال بطليموس بثبات اقدار الكواكب فى جميع نواحى السماء و جهاتها على حال واحدة بناف للتضليع عن الشكل ، انما هونافية عن نفس الحركة و الرسوم التى ترسمها الاجرام بها (ص ٣٠) .

"It is equally conceivable that the shape of the Universe be spherical, or oval or elliptical or cylindrical or conical or consisting of several sides, Ptolemy's argument from the stars retaining the same magnitudes in all the parts of the Heavens and keeping the same direction is no sufficient reason by itself, but it precludes the other forms owing to the nature of the motion itself as well as the figures that the heavenly bodies describe in their movements."

It cannot, however, be denied that all these old masters were straining the evidence to bring it in line with the idea of describing the movements of the heavenly bodies in circles. For if it were true that the Earth is in the centre and the Heavens move round it, it should have served as its real centre and the very pivot of their Geocentric Heavens. But all those planets' centres never actually corresponded with the Earth's centre and they had to invent the cumbrous system of the Eccentrics

and Epicycles to describe the zig-zag paths as recorded by the stars in the course of their apparent motions.

With the advance of science we are always wiser than our predecessors, but let us give them the credit that is their due. This theory, how-so-ever faulty, achieved its object to a very great extent, so far as the study of the apparent aspects of the Heavens was concerned. For ordinary purposes it hardly matters whether we consider the day and night due to the movements of the Earth or the Sun.

How some eminent Astronomers like Aristarchus, Aryyabhatta and al-Sijzī were able to advance the Helio-centric theory could only be described as lucky flashes of inspiration, not much based on the known demonstrable data as on more or less barest assumptions. The same is true of Copernicus, who was yet far from any precise theory of the Universe. He retained the system of circles and Epicycles. It was really an advance on many fronts, the invention of telescope, use of pendulum and the precise observations of Brahe and subsequent theorization of Kepler that eventually led to Newton, and in our times to Einstein. We, however, do not know if we have yet reached the Ultimate, perhaps we shall never reach the end in our scientific adventure.

It was only the labours of the great scientists like al-Bīrūnī that gradually led to extend our range of knowledge. Some of their observations are still valuable and probably of perennial interest. Others have lost their intrinsic value. As AbūNaṣrManṣur rightly remarked: This only shows that human knowledge, like human nature is

imperfect. The truth is difficult to reach and the ultimate or absolute truth is beyond the reach of science:—

ضعف جبلة البشر و ظاهر العجز و النقص فى الجبلة الاولى على آثار الحكمة و الاتقان و الصنعة و حسن التقدير او انتظام التدبير -

(رسالة كرية السماء ص ١٠ - ١١)

CALENDARS AND CHRONOLOGY

After discussing in an original manner Ptolemy's six basic propositions regarding the sphericity of the Heavens and the Earth and the latter's fixed and central, but extremely insignificant, position in the Universe, and the nature of the Eastern and Western motions in the Heavens, al-Bīrūnī proceeds to define those imaginary circles like the Poles, Equator, Longitudes, Latitudes, Obliquity, and the signs of Zodiac etc. which are used by the Astronomers as technical terms for their treatment of the Heavens and the Earth and which every student should know before entering the subject.

The next part from the fourth chapter of the first Maqala to the end of the next Maqala (pp. 63-270) relates to the discussion of Time as treated in Astronomy, and after defining the day-night and the various kinds of lunar and solar months and years, proceeds to render a detailed account of the calendars of the different peoples known to the author. In *al-Qānūn* he has supplied additional information about Indian systems and the mode of converting the most important Indian era Sakkala into the Hijrah, Yezdgerd and Alexanderian eras and vice-versa.

According to al-Bīrūnī's researches Zoroaster, the noble prophet of Iran, lived 267 years before Alexander, (p. 59)

and 1218 years before the last Persian Emperor Yezdgerd (p. 131). Similarly he points out that the era known after Alexander began from the tenth year of his death, and most important era Sakkala precedes by 587 years the other called Guptakala on which the Indian Astronomical treatise Khandakhandyaka is based.

He points out that the beginning of the Muslim era of *al-Hijra* corresponded with the first of Ramzān according to the pre-Islamic calendar. He calculates that exactly 3472 days had elapsed between *al-Hijrah* and Yezdgerd. He informs us that the ancient Arabs had learnt the system of inter-calation from the Jews of Yathrab some 200 years before the Prophet's migration to Medina, and the pilgrimage to Mecca as well as the marketing days and festivals fell in fixed seasons. In the year of the Prophet's migration, the pilgrimage fell in *Sha'bān*, and so the Prophet did not like to perform it and restored it to its ancient position after the conquest of Mecca. It is also noteworthy that according to al-Bīrūnī, the Prophet died on the 8th of *Rabi'u'l-Awwal,* and not on the 12th as it is generally believed now. He calculated that nine years, eleven months and twenty days had elapsed since the date of his migration.

Very valuable and curious information may he gleaned from this part of the book by those interested in the history of ancient Persians, Jews and Christians living in the Muslim lands in al-Bīrūnī's time. For instance, he points out that the Jews and Christians very much differed amongst themselves in reckoning the date of Adam's birth. He, on his part, thought that it was not possible

to assign any exact dates for such remote events for which no reliable reports were available (p. 145). On the other hand like our modern Geologists, he believed that very long periods of time were needed to account for the past history of the Earth.

TRIGONOMETRY

The third Maqala dealing with Trigonometry has already been translated in German by Carl Schoy and subjected to critical study by Mr. M. A. Kazim of the Muslim University, Aligarh, in his article "Al-Bīrūnī and Trigonometry" in the "Al-Bīrūnī Commemoration Volume" which he concludes by paying a tribute to the mathematical genius of al-Bīrūnī:

"How astonishing it looks to modern mathematicians that a person existing thousand years back happens to produce so much original work inspite of very little resources of those times, at the same time plays a considerable part in diverse fields with astonishing accuracy and mathematical care.

The world still knows very little of al-Bīrūnī as a great mathematician and many of his original contributions to mathematics still lie hidden in the pages of his master-work the *Qānūn-i-Mās'ūdī* and many of his other books which perhaps may never come to light."

OBLIQUITY OF THE ECLIPTIC

The fourth Maqala opens with the detailed discussion of the Obliquity of the Ecliptic, a subject of much historical and scientific importance.

We know that in its path round the Sun the Earth's axis is keeping an inclined angle of about 23 1/2 degrees.

al-Bīrūnī calls it the angle formed by the inter-section of the Celestial Equator and the Ecliptic.

(زاويه تقاطع معدل النهار مع البروج ، و هو الميل الأعظم)

The Indian, Chinese and earlier Greek Astronomers agreed that it amounted to 24 degrees. But the later Greek Astronomers like Eratosthenes, Hipparchos and Ptolemy found that the angle had declined to 23° 51^{1} and some seconds ranging from 19^{1} to 23^{1} only. When the Muslim Astronomer renewed their observations in al-Ma'mūn's time they discovered that it had still further decreased in the meanwhile. They thought that it was due to the defect in the instruments, and the matter was pursued continously by their successors to establish the real value.

After many observations from time to time the results were found to vary from 35 to 32 minutes. al-Bīrūnī himself repeated the observations several times in Khwārazm and Ghaznah and found that his results, amounting to 23°-35^{1} tallied with those obtained by his illustrious predecessors like Muḥammad and Aḥmad sons of Mūsa, al-Battāni, Ibnu'ṣ-Ṣūfī and Abu'l-Wafā. According to Nallino, al-Bīrūnī's value exceeds to a nominal extent of 0.57 only.

It did not, however, strike al-Bīrūnī that in reality the angle of the Obliquity itself had been declining progressively. It was reserved to some other subsequent Muslim Astronomers like al-Zarqalī and Naṣiru'd-Din aṭ-Ṭūsī to come to this conclusion, which corresponds with the view of our modern scientists, who compute that the change amounts to about a minute in 125 years.

In this and the next Maqala al-Bīrunī deals with the theories of Latitudes and Longitudes and their applications in determining times in day and night and fixing the positions on the Earth's globe. This was a very favourite subject of al-Bīrūnī and his *at-Tahdīd* mainly concerns with it. There he mentions that he had an idea of compiling a Geography,combining the features of the Sāmānid Minister al-Jaihāni's work (now lost), describing the various countries and illustrating them by maps, and other kind of books (like that of Ibn Khurdādbih) on the Routes and Distances of important places meant for the benefit of the state and the travellers. He tells us that he spared neither his influence nor money for collecting information and constructed a hemisphere of about 15 feet in diameter on which he marked the Longitudes and Latitudes ascertained by his own investigations or from other reliable sources. As we know the work was interrupted by Maḥmud's invasion of Khwārazm in A.H.408.

His researches in Geography constitute a very significant part of his original contribution to our knowledge. Dr. Zeki Validi Togon has already published some extracts from the *al-Qānūn, as-Saidana* and *al-Jamāhir* in the above mentioned Memoir entitled *Bīrūnī's Picture of the World,* particularly from the *at-Ṭaḥdīd,* which served as a middle stage between his researches in Khwarazm and the much more advanced knowledge amassed before undertaking *al-Qānūn*.

It is a pity that most of the other books he wrote on this subject are lost beyond much hope of recovery. We

know at least the following titles from his own list compiled in 427. A.H.

(١) كتاب تحديد نهايات الأماكن لتصحيح مسافات المساكن فى ١٠٠ ورقة

(٢) وكتاب تهذيب الاقوال فى تصحيح العروض و الأطوال فى ٢٠٠ ورقه

(٣) وكتاب تصحيف المنقول من العروض و الاطوال فى ٤٠ و رقة

(٤) و مقالة فى تصحيح الطول و العرض لمساكن المعمور من الارض

(٥) و أخرى فى تعيين البلد من العرض و الطول كلاهما فى ٢٠ ورقة

(٦) و مقالة فى استخراج قدر الارض برصد انحطاط الأفق عن قلل الجبال فى ٦٠ ورقه

(٧) فى غروب الشمس عند منارة اسكندرية فى ٤٠ و رقه

(٨) فى الاختلاف الواقع فى تقاسيم الاقاليم فى ٢٠ و رقه

(٩) فى اختلاف ذوى الفضل فى استخراج العرض و الميل

رسالة للبيرونى، (ص ٣٣) «الفهرست» طبع باريس سنة ١٩٣٦ م

and half a dozen treatises on the correct determination of the Muslim *Qibla*, a subject also briefly dealth with in *al-Qānūn*, and *at-Taḥdīd* where he rightly emphasises its importance for the correct performance of Muslim prayers. Besides the theoretical discussion, we know he actually took the trouble to fix such direction from Ghaznah and another place in Afghanistān called Bust.

HIS PREDICTION ON THE EXISTENCE OF THE AMERICAN CONTINENTS BEYOND THE WESTERN SEAS

In chapter nine of the fourth Maqalah, where al-Bīrūnī presents a short account of the inhabited world, he remarks that the Greeks had terminated the inhabited

world on their side by the coast line of the Atlantic Ocean, as they had no reports except about those islands (Canaries and Madeira), not very far from there. Nor did the reports from the Far East exceed beyond the limit of a half circle, thus confining the known inhabitation mainly to the two northern quarters of the globe, not because, says our author, it is necessary by nature or climatic conditions but simply because of the lack of reliable reports about the remaining quarters. It is indeed most remarkable that he goes still further in his *at-Taḥdīd* by asserting that land must exist beyond the seas between the Western and Eastern coast lines of the known world, thus anticipating the discovery of the American Continents in the Western hemisphere:–

«اما امتناع العماره فى حصّتى الشرق و الغرب و ليس فيهما مانــع من جهة افراط حرّ او برد .... و ذلك موجب ان يكون بقعة مفروضة دون البقية و يكون المياه محيطة بها»

(تحديد نهايات الاماكن لتصحيح مسافات المساكن ص ١٤٤)

"There is nothing to prohibit the existence of inhabited lands in the Eastern and Western parts. Neither extreme heat nor cold stand in the way .... and therefore it is necessary that some supposed regions do exist beyond (the known) remaining regions of the world surrounded by waters on all the sides."

HIS GENERAL PICTURE OF THE WORLD

Even the general picture of the world as presented by al-Bīrūnī is remarkably accurate. He tells us that the length of the inhabited world is greater than its breadth. It is surrounded by the seas on all its sides, and the

various oceans in the North, East, West and South all combine at different points. In the North, his limits are set by the habitations of the Suwars, Bulgars Russians, Sclavs and Azovs, in the West by the northern regions of Africa, Spain, France and some other parts and unknown lands, and then the coldest regions unsuited for habitation. In the South, except the groups of East-Indies Islands (الزابج و الزيجات و قمير و الوقواق و الزنج و مثله) and Ceylon and a few others, he admits nothing much is known of the lands or people from the sailors in those parts. In the East, China forms his terminus, although as mentioned above, he very much believed in the existence of the regions (*e.g.* Japan) lying in the Far Eastern ocean as in the West.

Except for the upper portions, he knows nothing much of Africa beyond the sources of the Moon across the Equator after which he thought the oceans coming from the West and the East combined. His detailed knowledge of the seas, gulfs and inland lakes like the Caspian is very precise.

MEASUREMENT OF THE EARTH BY AL-BĪRŪNĪ

In chapter seven of the fifth Maqala, al-Bīrūnī deals with the dimensions of the Earth's globe. As I have already treated this subject in full detail in my special study "Muslim Researches in Geodesy" in the Commemorative Volume published by the Iran Society in 1951 on the occasion of al-Bīrūnī's Millenary Celebrations, I propose to touch upon it here rather very briefly.

The ancient Greek and Indian Astronomers had

attempted the measurement of the Earth, but the standards of their measurements were not precisely known to the Astronomers of al-Ma'mūn who was keen to know the actual dimensions. He, therefore, ordered two praties to measure separately two degrees of Longitude by operating from the same point in opposite directions in the plains of Sinjar near Mosul. After comparing their results they computed that a single degree consisted of 56 2/3 Arabian miles and the Earth's circumference 20, 400 miles, which according to my calculations come to 364, 106 1/4 feet, and 24, 825 3/4 English miles respectively and when compared with the modern calculations the former exceeds by 5/11 mile and the latter by 171 miles only.

In order to satisfy himself, al-Bīrūnī tried without success to measure a degree by the same method in the plains of Dihistān (Jurjān). But later on, while in detention in the Fort of Nandna (in West Punjab), he resorted to a trigonometrical method as suggested by al-Ma'mūn's Astronomer Sind b.'Alī. The whole operation is described in *at-Taḥdīd* without mentioning his actual values, al-Bīrūnī obtained his own by calculating the height of the peak of a mountain in the neighbourhood plain and ascertaining in the sight the decliniation of the horizon from the same point. He found the length of a degree to consist of a little more than 56 Arabian miles, which, according to my calculations, falls short by about 12 miles in the radius and 70 1/2 miles in the cricumference as compared with our modern scientists.

A slightly different account of this event is also given in *at-Taḥdīd*, from which I conclude that it must have

happened sometime towards the end of A.H. 408 or towards the very beginning of 409, when soon after we find al-Bīrūnī in a very sore state of mind wandering in the neighbourhood of Kābul.

I may further mention, by the way, that subsequently al-Bīrūnī also measured the area of the Earth's surface, and its volume and weight in gold.

We should, however, remember that although his results came very close to those of al-Ma'mūn's Astronomers, al-Bīrūnī has preferred to use their measurements, as he says their instruments were more precise and their labours of extremely exacting and fastidious nature.

TABLES OF LONGITUDES AND LATITUDES

In *at-Taḥdīd* al-Bīrūnī tells us that as he had made Ghaznah his second home, he was anxious to carry out all his favourite scientific researches there, and determine for the first time the correct Longitude of Ghaznah by reference to Baghdad. He had fixed the former's Latitude as soon as he was there, but the establishment of the Longitude was a much more complicated affair. By the time he wrote the present work he had accomplished it successfully.

It is necessary to remember that in the matter of Longitude much confusion prevailed in those days. Some had taken the Canaries Islands as the starting point, according to which they calculated Baghdad lying 80 degrees to the East, while others treated the farthest point on the Atlantic coast as the primary Longitude, according to which Baghdad was supposed to lie at a distance of

70 degrees only. al-Bīrūnī determined that the difference between the Longitudes of Baghdad and Ghaznah amounted to 24°-20', wonderfully close to the actual difference of 23°-34', considering the fact that it was by indirect method of calculating from distances and directions that this result was obtained. He, however, admitted that inspite of his best efforts there might still be existing slight differences in his computation.

In order to ascertain the vast amount of altogether new information collected by him, one has to compare his list of more than 600 names with al-Battāni's 100 only and the contents of some contemporary geographical works like *Ḥududu'l-'Ālam*, compiled only half a century earlier. One will notice that extensive regions like India, little or altogether unknown to the outsiders, have come into full light. Of course, his knowledge of India is incomparably the finest for his times, and even later when we come to Abul-Fazl's *Aīn* of Akbar's time. It is, however, necessary that excepting a few, the Longitudes and Latitudes in *al-Qānūn* have been computed by the author by means of comparing their positions to one another and the distances ascertained from travellers or inhabitants of those countries or on the basis of other written and oral reports.

After a close scrutiny, I find that generally speaking the Latitudes are more approximately correct than the Longitudes, in respect of which he has erred to a much larger extent. But allowing for such inevitable deficiencies, some of the results are strikingly successful. For the benefit of the readers who want to make a detailed com-

parison it may be pointed out that al-Bīrūnī has chosen the most distant place of the West African coast on the Atlantic Ocean near Susu'l-Aqsa as his prime meridian, according to which he calculates the Longitude of Cordova in Spain as 9, 40 E, and its Latitude as 35, 2 N. Now according to the Greenwitch Meridian its position is 4,48 W and 37, 52 N. al'Bīrūnī's coastline should, therefore, be some 14, 28 W of Greenwitch line.

But as we proceed Eastward and reach Cairo the difference exceeds the right value by a considerable extent. Cairo's position is 31, 13 E, and 30, 1 N. In *al-Qānūn* it is 54, 40 E and 30, 20 N. Thus his Latitude corresponds quite closely. But according to his prime meridian it should be 45, 51 E *i.e.*, 8, 49 degrees less than the calculated position in *al-Qānūn*.

By the time we reach Baghdad the discrepancy has still further widened. According to Greenwitch line Baghdad is 44, 30 E and 33, 18 N. In *al-Qānūn* it is 70 E and 33, 25N. Here again the Latitnde corresponds, but the Longitude exceeds the correet position by about 11 degrees.

Let us stop here and consider the point. al-Bīrūnī had admittedly no personal knowledge or direct means to check the correctness of the true Longitudes and Latitudes in those distant regions. He had generally to depend on his predecessors and take their estimate more or less on credit. We know, e.g., that Ptolemy's Africa was too wide and vastly exaggerated particularly in the South and the East, virtually connecting itself with Asia and making the Indian Ocean a lake surrounded on all

its sides by land. This unreal extension of land in the Far East was responsible in fostering a belief in the mind of Columbus that it was possible to reach Asia by direct navigation across the Atlantic. Leaving the dark Continent of Africa and most of the Western and Central Europe aside, al-Bīrūnī's knowledge of Asia and the Indian Ocean was vastly superior to that of any earlier Geographers. Africa too he does not extend much beyond the source of Nile in the Mountains of the Moon, *i.e.*, not very far from the Equator, and thereby joins the Atlantic Ocean with the Indian Ocean. He has a very accurate idea of the position and form of the Indian Peninsula. As to China, which to him meant the rest of the Far East land beyond India, including the Indo-Chinese and Malay Peninsulas lying between the fifth and the fortieth Latitudes and hundred sixteen and hundred sixty two of his Longitudes, *i.e.* some 46 degrees, his knowledge, thanks to the Muslim sailors and traders, had grown to some extent, but as compared with India it was still rather vague, and we find that in locating some of the identifiable places like Khanfu (Canton) the Latitude are much lower down than their exact positions. On the other hand of the Turkish lands, which also included the homelands of the Tartars and the Mongols, he has a better knowledge. During his stay at Mahmūd's court two embassies from the Far-Eastern part had visited Ghaznah and al-Bīrūnī may have collected information about those lands which he has utilised in *al-Qānūn*.

Of the Muslim countries in Asia his knowledge is full and most reliable. In his *Kitābu't-Taḥdīd* he remarks that

in his times owing to the extension of Islam on the three continents all the barriers and impediments which existed in Ptolemy's times and forced him mainly to depend on hearsay in determining his geographical positions had been removed and facilities for travelling, trade and exploration greatly increased, resulting in a much better knowledge of the countries and the nations of the world.

MENTION OF INDIAN PLACES IN *AL-QĀNŪN*

A map of India based on the tables in *al-Qānūn* would not on the whole present a very distorted picture. Unfortunately al-Bīrūnī had no opportunity to travel widely in this country. As explicitly mentioned by him in his *Indica* he visited only a few places in the Western Punjab and determined their Latitudes. "I have myself found the Latitude of the fortress of Lauhur as 34°, 10, 56 miles from the capital of Kashmir, half the way being rugged country and the other half plain. I enumerate in the below what other Latitudes I have been able to observe myself :—

Ghaznah	33° 35′	Lamghan	34° 43′
Kabul	33° 47′	Purshavar	34° 44′
Kandi, the guard-station of the prince	33° 55′	Waihand	34° 30′
Dunpur	34° 20′	Jailam	33° 20′
		The fortress Nandna	32° 0′

The distance between the last place and Multan is nearly 200 miles.

Sialkot	32° 58′
Mandakkakor	31° 50′
Multan	29° 40′

We have not travalled beyond the places mentioned

above nor learnt any Longitudes and Latitudes from the Indian books. God alone will help in achieving our objects".

By the time he worte *al-Qānūn* he had collected sufficient data to determine the positions of the Indian places. (*Kitābu'l-Hind,* p. 163 and English Translation Vol. I. pp. 317-318).

Extent of India from Peshawar (his Long. 970, 10 E) to the mouth of the Ganges (Long. 110, 40 E) would amount to 13 1/2 degrees, while according to the modern calculations it should be 17 degrees, thus making al-Bīrūnī's estimation short by 3 1/2 degrees only. His Southern-most Latitude for the Adam's Bridge (9 N) is most exact differing by 15' only while its Longitude 119 E exceeds by 3 degrees as compared with our 79, 30 E. Similarly the position assigned to Ceylon is nearly correct so far as the Latitude goes but exceeds by about 4 degrees towards the East. In the case of other inland places in the South like Tanjore and Rameshwaram the Longitudes are wrong by as many as 8 to 9 degrees and even the Latitudes by 4 to 4 1/2 degrees.

Judging from the positions of the forts in the mountains of Kashmir's Southern boundary at 33 N, we find that estimation of India's length is amazingly close to the real dimension.

So was his idea of its Peninsular form. In an outline map of the inhabited world in the manuscripts of his *at-Tafhīm* reproduced in the Encyclopaedia of Islam under its article on Geography and also in the Persian edition of the book itself, he gives an almost correct representation of India's shape and place in the Eastern

hemisphere. The superiority of his notions can very easily be judged by comparing his world map with that of Ibn-Ḥauqal (c. A.D. 975) reproduced from a manuscript of the 11th century facing page 86 in the '*Legacy of Islam*'.

Proceeding Eastward and taking Ghaznah as our starting point, we discover that there is hardly a difference of a degree or so upto the place occupying the site of modern Lahore. By the time we reach Mathura the Latitude errs slightly by more than one and a half degree but the Longitude by one sixth only. Meerut's Longitude is wrong by 2 1/4 degrees and Gwalior's by less than a degree and their Latitudes are short by a single and a quarter degree respectively. Pryag (modern Allahabad) suffers by half a dergee in its Latitude and one and a half degree in the Longitude; Benaras by less than a degree (Latitude) and two and a half degrees (Longitude), Ajodhya by one and a half (Latitude) and two and a half (Longitude) Qannauj both by about one and a half degree, Patliputra by two and a half both ways and Mongair by four degrees (Longitude) and less than three (Latitude).

On India's West coast Somnath's Longitude is wrong by 3/4 degree and Latitude by 4 1/4 degrees, Cambay by two degrees both ways and Bharoach by 1/2 degree (Latitude) and 1 1/4 (Longitude). Maharashtra is placed considerably North and its Longitude is wrong by two degrees. Thanah's (Bombay) Latitude (19.20) corresponds with its correct position (19.12), but its Latitude (104) exceeds by more than four degrees and a half. In Sind Daibal on the mouth of the Indus river (called Mehran) nearly corresponds with the modern Karachi. Multan's

Latitude errs by half a degree and Longitude by one. In the innermost places Dhar's Longitude is slightly wrong by more than a degree and Latitude by one and a half and Mhow's Latitude by one and a half and Longitude by three degrees.

In the Western Punjab Sialkot's Longitude is in excess by one and a half degrees and Latitude by 1/2 of a degree, Jhelum's Longitude by less than 1/2 and Latitude by less than 3/4 of a degree, and Peshawar's Longitude short by less than a half and Latitude more than a degree only.

It may, however, be pointed out that al-Bīrūnī's tables do not mention either Delhi or Lahore, nor does his *Indica*. The inference is clear. Both did not exist or were unknown by these names in his times. As to Delhi my own researches have led me to conclude that it was founded some time after. Lahore, which is called Lohawar, is mentioned as a regional name and its capital as Mandkakaur (مند كَكور) in the best readings of the manuscripts of the *Indica* and *al-Qānūn*. This name should not, however, be confused with the name of a fort called Lauhaur in the mountains of Kashmir as the latter's Latitude is at least two degrees removed from modern Lahore. But some places near about Delhi like Sunnam, Meerut, Sursawa (now Sarawa) and Thaneshwar, the holy city of the Indians are mentioned. But my own place, Baran, (now Bulandshahr) which was supposed by modern historians to be one of the places conquered by Maḥmūd in the course of his famous campaign against Mathura and Qannauj in A.H. 409, is equally missing. I am, therefore, convinced that the place mentioned in the contemporary

history written by 'Utbī tallies with Meerut and by the mistake in the manuscripts has been corrupted to Barana, as in the Arabic script the two names are easily liable to be confused. al-Bīrūnī, however, has mentioned another place in the neighbourhood of Bulandshahr named as Ahar, which occupies a very ancient site. The inference is equally clear, i.e., like Delhi the fort of Baran did not exist or was unknown by this name in those times.

As to Ujjain, the prime meridian of the Indian Astronomers, al-Bīrūnī's reckoning of the Latitude and the Longitude is most correct.

Longitude		Latitude	
al-Bīrūnī	Modern	al-Bīrūnī	Modern
105 50	79 58	26 25	27 .3

Let us show how we have worked it out. According to al-Bīrūnī Ghaznah has a Longitude of 94.20. The difference between the two places is 11.35°. The modern Longitude of Ghaznah being 68.25 the difference is 11.35. Thus both the results are identical.

But al-Bīrūnī vehemently rejects the Indian Astronomers' theory of its being situated on the middle-line of the inhabited world, called the Cupola of the Earth, (قبة الارض) running from Lunka on the Equator to the Meru mountain on the top of the Northern Pole, and passing through Ujjain, Rohtak fort, Thaneshwar plains, the Jamuna region and the Himalyas. (p. 504). The Persian Astronomers had also borrowed this idea from India and the tradition passed on to the earlier Muslim Astronomers, who corrupted the word Ujjain to Uzain and eventually to Arin, which persisted for long times to denote

the prime meridian by which the Longitude according to the Indian system were calculated in their books.

PROJECTION AND CARTOGRAPHY

al-Bīrūnī was intensely interested in both and, as he mentioned in *al-Athār*, devised ways for Cylindrical and Conical Projections for the Geographical purposes. In his list of books he mentions

(١) تكميل صناعة القسطيح

(٢) تحديد معموره و تصحيحها فى الصورة

i.e. a full description of the inhabited world with illustrative maps. If he was ever able to complete these books, they should have served as valuable guides and models to the subsequent writers like Idrīsī of Sicily, who compiled his well-known Geography and Atlas for the Norman ruler RogerII.Unforunately none of such maps could be included in *al-Qānūn* which was treated by al-Bīrūnī as a mere summary of his vast knowledge of Astronomical subjects, each of which received his separate exposition in more elaborate treatises.

AL-BĪRŪNĪ'S DETERMINATION OF THE MOTION OF THE SUN'S APOGEE

From the Earth al-Bīrūnī passes to the Heavens and begins with the Sun. Ptolemy had held that the Sun's Apogee (the highest point from the Earth) was fixed, pointing to the same spot in the Heavens as was long before determined by Hypparchus. When the Muslim Astronomers commenced their observations they found that the Apogee had moved further east from tho point mentioned by the two Greek Astronomers. al-Berūnī mentions one by one the observations by Al-Mamun's

Astronomers, Khalidul-Marwazi, Ali b. Isa-ul-Harrani and Sind b. Ali, and later on the sons of Mūsa and Abūl-Wāfa in Baghdad, al-Battani at Al-Raqqa and Sulaiman b. Asbah at Balkh and Abul Hamid al-Khojāndī at Raiy (pp.655-664). Subsequently he carried out his own observations in Jurjania and Ghaznah and was thoroughly convinced of the Muslim Astronomer's observations as against Ptolemy's observation. He rightly remarked that the new results obtained during the preceding two centuries and supported by his own could not be brushed aside.

Rejecting in Chapter seventh of the sixth Maqalah Ptolemy's view about the fixity of the Sun's Apogee he proceeded in the next chapter to determine the correct value of this movement. All his predecessors had determined it as amounting to one degree in 66 years, and, as it appears from his *Kitabut-Tafḥim* he also depended on al-Battani's researches and accepted this value. But six years after further advance and careful studies of his own, all embodied in so much detail, in *al-Qānūn*, he at last discovered that the movement took more than 70 $^{1}/_{3}$ years to cover a single degree of Heavens' circle, and $0^{o}\ 0^{I}\ 7^{II}\ 44^{III}\ 54^{IV}$ in a single day (p. 677).

This result obtained by al-Bīrūnī is very much in accord with our modern researches, which make the movement as 52.2 every year and one degree during 72 years.

THE LENGTH OF THE SOLAR YEAR

Hipparchus and Ptolemy had fouud the length of the Tropical year to be 365 days 5 hours and about 56 minutes.

Continuous observations by the Muslim Astronomers from the days of Al-Mamūn had shown that the length of the year was really much less.

Observations at Damuscus found it as 365 days 5 hours and 46 minutes, and the same were confirmed by Yaḥya b. Abī Mānsūr in his observations at Baghdad, but his earlier observations had shown it as 365 days 5 hours and 54 minutes.

Al-Bīrūnī tells us that Al-Māmūn was very keen to measure the correct length of the Tropical year, and for that purpose set up an iron pillar at Dair Marwan in Damuscus, but after comparing its measurements was surprised to find out that the pillar had decreased to the extent of a barley's length during the intervening night.

Consequently he almost despaired of ascertaining the true length of the year with the help of the available instruments. Commenting on this episode al-Bīrūnī remarks that a single individual's life – nay, even the lives of several generations put together are not sufficiently long as compared with the requirements of such matters. This, on the other hand, should be a sufficient warning to an individual against constituting himself the sole authority on the basis of his own observations only. It is, therefore,necessary that the process of observation should continue over many generations, one passing the work to the other (p- 637).

al-Battani's reseaches had resulted in establishing the solar year as consisting of 365 days 5 hours, 46 minutes and 24 seconds. But the subject engaged the attention of other Muslim Astronomers also and eventually

al-Bīrūni undertook to solve it for his own satisfaction. After complicated researches based on his own repeated observations as well as those of his predecessors, of which he has rendered a detailed account from the days of Hipparchus and Ptolemy, he found the length of the year as 365 days 5 hours, 46 minutes and between 46 and 47 seconds (or 47 seconds as he puts it in *At-Tafhim*).

In an article on the Jalali Calendar, based on the results of the Muslim Astronomers including Omar Khaiyyam, (published in Islamic Culture, Hyderabad Deccan, 1943, pp. 166-175) we have dealt with the researches of the Muslim Astronomer for determining the correct value, which soon after al-Bīrūnī eventually led to the best reformed solar calendar of Jalaluddin Malikshah Seljuqi. It appears that his Astronomers found the length of the year as 365 days 5 hours and 49 minutes, whicn most nearly approximates to the true length of the mean Tropical year according to the most modern researches, *i.e* 365 days 5 hours, 48 minutes and about 47 1/2 seconds.

It is, however, still a moot question whether the length of the year has always been constant or has been gradually increasing progressively. But for the specialists al-Bīrūnī's careful researches and observations may yet serve as a useful record.

AL-BĪRUNI'S OPINION ABOUT THE PHYSICAL NATURE OF THE SUN

In *al-Qānūn* al-Bīrūnī did not as a principle enter into matters which he thought should belong to the domain of Physics rather than Astronomy, which had not yet emerged from its geometrical stage. It was reserved for

our modern times to develop the dynamical and physical aspects and make them necessary parts of Astronomy. Anyhow, it goes to al-Bīrūnī's credit that wherever he has rarely touched on such questions he has generally maintained sane views. For instance in the case of the Sun, against the prevalent metaphysical or rather mythological notions, inherited from the Greeks, making it a spiritual body destitute of any mundane elements, al-Bīrūnī uniformly held that it was a fiery body and the, solar prominances noticeable during the total eclipses were just like the flames arising in the atmosphere round some burning body (p. 646).

و اما ذوات الاذناب التى يقال لها ترى حول الشمس المنكسفة و قد اتضح من العلم الطبيعى انها دخانيات ترتقى الى حيث تلتهب فى الهواء الحار المجاور للنار.

THE FIXED STARS

In the total absence of any evidence of the proper motions of the stars, detected in a few cases by our modern Astronomers with the help of their new instruments and intricate methamatical computations and other physical phenomena, it was impossible for the Astronomer of the former times to imagine or treat them except as fixed points in the Heavens serving as useful background and points of reference for determining the movements of the Planets etc.

Al-Bīrūnī knew that the skies were full of innumerable bodies of various magnitudes and it was impossible to determine their number by sight even in a small part of the sky.

هـذه الـكواكب كثيرة جدا بحيث لوحددت من السماء بقعة و انعمت التأمل لما فيهـا من الـكواكب وجدته كالفائت عن التحديد لأجل الـكثرة (ص ١٠١٠) •

He admits that the instruments of his times were unable to help the eyes in ascertaining their numbers.

و يعجز البصر من الضبط و التحديد (ايضا) •

The ancient astronomers had tried to fix the positions of a number of the more brilliant ones visible to the bare eyes upto the sixth degree of their apparent magnitude.

The foundations of the science of placing the heavenly bodies on the celestial hemisphere were laid amongst the Greeks by Hipparchus, who is believed to have prepared a catalogue of more than 1000. Ptolemy's catalogue in his *al-Magest* rests a great deal on that of Hipparchus and al-Bīrūnī has rightly remarked that it is not at all certain if Ptolemy himself carried out his own observations or intentionally left them out considering the matter as a mere branch (p. 991).

During the Muslim period when the whole field of Astronomy was being checked afresh, Abdu'r-Raḥmān b. Ibnul-Ṣūfi, the court-astronomer of Azudu'd-Dawla of the Buwayhid dynasty, a great lover and patron of sciences, devoted his entire life to this single branch. al-Bīrūnī has rightly placed his confidence in Abdu'r-Raḥmān's unrivalled performance and considered him as a specialist to be the best informed of all the angles and minute of his subject.

و اما ابو الحسين فما كان يهمه من العلم ما كان يهمّ بطلميوس و انمـا افنى عمره فى هذا الفن حتى عرف به و قاصر الهمة على شيء واحد

اكثر استغراقاً له و اصدق تتبعا لزواياه و دقايقه ممن شعب همته شعبا فلم يبلغ ذلك شيء من غايته الاّ اليسير (ص ۹۹۲)۰

al-Bīrūnī frankly admits that he himself never undertook a complete charting of the Heavens, except in a restricted manner, and has contented himself in *al-Qānūn* to rest his list of stars on Ptolemy's as revised by Ibnul-Ṣufi, resorting to such corrections as were necessary to bring their position up-to-date according to their apparent progress in Heavens to the further extent of some 13 degrees as computed by al-Bīrūnī himself (p. 1012). But for this purpose he claims to have compared all the available copies of Ptolemy's text and its Arabic translations available to him.

بعد العناية الصادقة بتصحيحها من عدة نسخ و تراجم مختلفة (ص ۱۰۱۲)۰

In his catalogue, however, he has dropped such descriptions as colours, considering the matter to be better suited for physics. He was not much impressed by the prevalent theories about the causes ascribcd by the physicists about such matters. At best they were surmises of uncertain nature.

فاما سائر صفات الكواكب الثابتة من الالوان و الاشراق و الهدف و الرجرجة فانها بالاحوال الطبيعية اشبه و قلما يقضى البحث عن عللها الى ثلج اليقين (ص ۹۹۱)۰

On the Nebulae and the milky-way he has some striking remarks in a small chapter (p. 992). I quote him in extenso.

" In the skies we have some objects not resembling the stars in their roundness and light. They are the white patches called the Nebulae. Some of these are considered

to be composed of the clusters of the stars".

He disagrees with Aristotle and his supporters' opinion about the position of the Milky Way being below the sphere of the planets and rightly believes them to belong to the highest sphere of the stars.

(فيعلم انها تعلوها علو الكواكب الثابتة اياها (ص ٩٩٢)·

Similarly he has discarded the views held in Astrology and supported by Aristotle that they injured the sight and caused sorrow and misfortune.

THE EASTERN MOVEMENT OF THE FIXED STARS

Al-Bīrūnī holds that all these stars moved to the East on a central axis and parallel to the Zodiac line.

The nature and extent of this revolution could be ascertained by observations spread over long periods and al-Bīrūnī has tested the matter by comparing his own restricted observations with those in Ptolemy's catalogue.

His gauge year is 400 of Yezdgerd Era, which corresponded with Sultan Mas'ud's return to Ghaznah after his father's death in A.H. 422. He found that the stars had moved to the extent of 13 degrees as compared with Ptolemy's time.

قد اثبت فى هذه الجداول ما فى كتاب المجسطى من مواضع الكواكب بزياده ثلاث عشرة درجة على أطوالها (ص ١٠١٢) ·

He adopted the revised magnitudes of Ibnus Ṣūfī.

و الذى سنورده من اعظامها مع الذى فى المجسطى منها فهوبحسب اعتبار ابى الحسين (ص ٩٩١) ·

Every nation, he says, (p. 1020), had given the stars different names in their languages and ascribed imaginary

figures to their groupings and even assigned some traditions and stories suited to the early stages of civilization (p. 1010).

The Arabs, for instance, had their own system of nomenclature, but al-Bīrūnī had prefered the Greek system of 48 figures and 12 constellations arranged on a belt, remarking at the same time that these resemblances are seldom accurate enough to comprehend all the stars, and in fact leave a number of them outside their ranges.

Al-Bīrūnī has discarded all such descriptions as their tempers resting on colours and more or less other superstitious and Astrological notions. The scientific value of such descriptions is mainly the concern of Astrophysics, which enters into the question of their composition, age, evolution and even distances etc. But it would take us on a discursion hardly pertinent to our present study.

Ptolemy had calculated that the sphere of the stars moved in 100 years to the extent of a single degree out of a total of 360 degrees (p. 998). All the preceding Muslim Astronomers except Ibn Yunus were in agreement that it took only 66 years to make a complete revolution.

In *At-Tafhim* al-Bīrūnī, relying on al-Battani, had stated that each of the fixed stars as well as the apogees of the Planets moved at the rate of 66 years for a single degree (p. 135, Persian edition) and 23,760 years for the complete belt. The ancients had made it 36,000 years (p. 132). al-Bīrūnī and IbnYunus, however, independently, calculated that it took more than 70 years to complete the revolution. They only differed in the additional fraction, 1/4 according to Ibn Ynnus and 1/3 according to al-Bīrūnī. This is in

complete accord with the modern researches which makes it about 72 years for a single degree and 25,867 years for the complete circle.

All the subsequent leading Astronomers like Naṣīru'd-Din Tūsī, Qutbu'd-Din Shirazi and Ulugh Beg computed it as 70 years.

Thus al-Bīrūnī's result is the nearest approach to our modern calculations, next best being that of Ibn Yunus, who, however, had preceded him by many years and in point of time can claim priority for correct valuation.

I have discussed this subject a little more in detail to show that al-Bīrūnī's list of the stars' positions is not a mere copy of any one of his predecessor's catalogues. For this purpose, taking Ptolemy's catalogue for his basis, he worked out his own results and there is no doubt that judging from the value assigned by him to the precession of the stars in his times, his revised computation of their positions has to be taken on its own merit and should not be considered to be a mere second-hand affair. This, however, is not intended to belittle al-Battani or Ibnus Ṣūfī's valuable researches, as such matters, in the words of al-Bīrūnī, depend on many minute observations spread over long periods,

اما درستی آن از نادرستی نتوان دانستن مگر برصد هایء بسیار و باریك
و مدتهایء سخت دراز (کتاب‌التفهیم ص ۱۳۲) .

and, we may add, the exceptional genius of persons like al-Bīrūnī and Ibn Yunus.

THE ANWA

The Anwa (the plural of Nau, a star) mean certain atmospheric phenomena like the rains, winds, heat, cold

and moisture etc. which were supposed to be subject to the influence of the stars. Strictly speaking Nau initially concerned the rains.

The art of recognizing the Anwa formed a special science with the Arabs. They closely connected the Anwa with the Moon's mansions. The Indians had their own system of connecting the lunar mansions with their astrological system. The Muslims, who had inherited both the systems, combined them and compiled annual calendars forecasting the meteorological, agricultural and even medico-hygienic aspects for the various periods.

This information, based on long observations general experience and popular ideas, inherited from the past, could not be of a strictly scientific order and as pointed out by al-Bīrūnī varied from place to place. The seasons and the natural conditions produced by the former are really the result of the relative position of the Sun in the sky. All such forecasts were, therefore, of a tentative nature.

For instance, winter starts at various times in various places. He points out that the whole system reflects an analogy to the results arising out of the Sun's movements in the Zodiac.

فالاحوال الطبيعية الدايرة فى السنة منصرفة الى انتقال الشمس فى المنازل (ص ١١٢٦) .

AL-BĪRŪNĪ'S LUNAR THEORY

The theory of the Lunar motions has always formed an important part of Astronomy and al-Bīrūnī has devoted wholly the Seventh Maqala and parts of the next to this subject.

The Moon does not revolve in a perfect circle and its maximum and minimum distances appreciably differ. Its mean distance is estimated between these two limits.

Moreover, the Moon is always changing its path and its motions are subject to variations. Astronomers and Mathematicians have always been much perplexed by its irregularities and their combined efforts have not yet been crowned with perfect success in computing and predicting its exact positions at different times. Thanks to continuous improvements in the Lunar theory these inequalities have been gradually reduced to the minimum. Exact records of the past observations, specially of the Lunar eclipses are, therefore, of immense value.

Hipparcus discovered a considerable inequality in the Moon's course and Ptolemy detected a second inequality and tried to cover it by means of an epicycle. When the Muslim Astronomers took up their observations they appear to have realized that even Ptolemy's theory did not fully account for the Moon's motions. It is, for instance, claimed that a third inequality was detected by Abul-Wafa, but his claim was disputed by some modern scholars in favour of Tycho Brahe's. But with reference to al-Bīrūnī the point is not so difficult to settle. As the matter has enjoyed some importance I would like to give al-Bīrūnī's views a little in detail to show that he certainly knew the inadequacy of Ptolemy's theory and tried to remove its defects.

al-Bīrūnī points out that the Moon's movements very much differ from those determined by the ancient

Astronomers of Greece and India and believes that Ptolemy had missed some of its motions in the same way as he did in the case of the Sun.

و قد استبان للعيان تخلّف الحركات الــتى عند الهند و القدماً و عند ابرخس و بطلميوس عن الرؤية تخلفا كثيرا و اوقات الـكسوفات مع ذلك مقاربة لاصولهم فدل ذلك على ان ما غشي حركة القمر منه مناسب لماغشى حركة الشمس .(ص ٧٢٩)

He further remarks that it is not difficult to observe the Moon's return to its former place with refernce to the fixed stars, but over long periods it is always altering its path and eventually the minute differences accumulate and cause the difficulty. (p. 785). The solution suggested by him is to keep a constant watch over it and collect reliable data from generation to generation. "The Moon's movements," says al-Bīrūnī, nay, those of all the moving bodies in the heavens are not ascertainable in a single attempt, as they vary from time to time. So they are at first determined in a larger and more approximate manner. When we repeat our observations second time we come nearer to the true value, and as we keep comparing our later results with the previous ones we arrive at a greater precision. This method should go on ad infinitum and that is all that is required of an original worker in this field. (p. 776).

Even a bare outline of his discussions relating to the complicated motions of the Moon would land us into the very depths of Mathematics and we confine ourselves here only to a few of his important results of general interest.

First of all, he has tried to determine the length of the ordinary Lunar month corresponding to the period of the Moon's movement from one phase to the same phase again, technically known as the Synodic month, (i.e.,referring to its position to the Sun), and, relying on previous accounts of anceint observations, he has computed it as a little more than 29 ½ days, (to be exact $29^{\circ} 31^{i} 50^{ii} 8^{iii} 9^{iv} 20^{v} 13^{vi}$). He has determined its daily average to be $13^{\circ} 10^{i} 35^{ii} 2^{iii} 6^{iv}$ (or in the alternative $7^{iv} 10^{v} 4^{vi}$) (p. 730).

In the next chapter he has undertaken to rectify the Mean and the Anamolistic daily movements of the Moon. The latter has reference to the nearest point of the Moon's approach to the Sun (perihelion) and back to the same, which takes a bit longer than its movement from one star and back to the same. The extreme pains that he has taken in fixing both may very well be judged from the minute results of his investigation. According to him the first is $13^{\circ} 10^{i} 34^{ii} 2^{iii} 7^{iv} 17^{v} 8^{vi} 25^{vii} 57^{viii} 25^{ix} 42^{x}$ and the second $13^{\circ} 3^{i} 13^{ii} 54^{iii} 8^{iv} 5^{v} 31^{vi} 32^{vii} 9^{viii} 44^{ix}$. He had obtained these values after comparing the results of his own three consecutive Lunar observations in A.H. 393 & 394 (p. 746) carried out after the most careful precautions و بالغت فى تدقيقه و تحقيقه (p. 745).

Just to illustrate al-Bīrūnī's advance we may point out that according to al-Battani the mean daily motion amounted to $13^{\circ} 10' 35''$ and the Anamolistic to $13^{\circ} 3' 54''$. Now al-Birūni's mean motion is the closest approximation to the modern researches which compute it as 13°

$10^{i}\, 34^{ii}\, 52^{iii}\, 3^{iv}$. Equally improved are his other values.

In respect of the mean Obliquity of the Moon's Ecliptic he has accepted the more accurate value of 5 degrees, as determind by Ptolemy, against 4 ½ of the Indian Astronomers and al-Battani and 4 ⅔ of al-Mamuns' Astronomers, Yahya b. Abi Mansnr & Habash and later on the sons of Musa. In this particular matter he frankly admits that he did not know the way to ascertain and check it (p. 776).

و لم يقع على مقدار أعظم عروض القمر اتفاق الى الآن ... و لم يتفق
لى فيه ادنى شىء يستعان به على تعرف الحال (ص ٧٧٦)

The Moon looks larger when nearer to the Earth and smaller when more distant. Its apparent diameter, therefore, varies relative to its distance from the Earth (p. 865).

Al-Birūni's researches established that its Longest distance was 63° 52′ 40″ times of the Earth's radius and the shortest 31° 55′ 5″ (p. 844). As to its diameter he rejected al-Battani's calculation of 33° 33′ 20″ of the Earth's diameter remarking that it was not noticeable at any one of the Moon's distances from the Earth. He points out that howsomuch the Moon's diameter may appear to differ at various distances its real diameter should be a constant value. He has preferred Ptolemy's value of 31′ 20″ as compared with the Earth's diameter, and this very much corresponds to the mean apparent diameter 31′ 7″ as determined by the modern researches. Similarly he prefers the ratio between the Earth's shadow on the surface of the Moon during the Lunar eclipse as bearing a

relation of 2 $^{3}/_{5}$ to 1. This corresponded equally with the results obtained by Ptolemy as well as al-Battani.

THE DISTANCE OF THE SUN FROM THE EARTH

Al-Bīrūnī had serious misgivings about Ptolemy's calculation of the Sun's distance from the Earth, as it was based on total eclipses and in complete disregard of the annular eclipses, which implied much larger distances. (pp. 868-870).

لكن بطلميوس اخذ قطر القمر فى البعد الأبعد مساويا لقطر الشمس معتمدا فيه الوجود بثقبتى ذات الشعبتين و لم يجعل لقطر الشمس اختلافا باختلاف ابعادها فى فلك الاوج تهاونا بذلك و مخيلا اياه على الغيبة عن الخير مع ايجاب الحال اياه ظاهرا له (ص ٨٦٨)

و قد اتضح ان القمر فى أبعد بعده عن الارض يقصر عن كسف الشمس بكليتها و هى عند اوجها و اما اقصره عن ذلك اذا كانت هى عند حضيضها و ما حكيناه عن الايرانشهرى فى كسوف الشمس يشهد بخلاف ما بنى عليه بطلميوس و ان الكسوف التام لا يمكن الشمس الا فى بعد هو الى الوسط اقرب منه الى الأبعد (ص ٨٦٩- ٨٧٠)

According to Ptolemy the Sun's distance amounted to 286 times of the Earth's radius (p. 874). Al-Bīrūnī confesses his inability to check or correct Ptolemy's calculations. Unfortunately he never happened to observe a total Solar eclipse nor possessed precise record about them to rely upon. (p. 874).

و لما لم يكن وقع الينا كسوف للشمس تام مرصود فى وقت معلوم و لا من الارصاد المحققة ما يمكن به الوصول الى هذا الباب من غير تسلم ما أسسه بطلميوس . (ص ٨٧٣)

That al-Bīrūnī was perfectly justified in his doubt is

borne out by the researches of our modern Astronomers. The ancients had hopelessly erred in determining the distances and the magnitudes of the heavenly bodies, except in the case of the nearest of them, the Moon, which was amenable to the operation of the instruments they possessed. "But the Sun," says al-Bīrūnī, "is still immeasureable by our instruments and remains an object for conjectures." (p- 857).

و اما الشمس فهو كالموهوم لا يضبط الآلات مقداره ... فلن يتمكن الحساب منه ..

THE DISTANCES AND MAGNITUDES OF THE STARS FROM THE EARTH

Al-Bīrūnī admits that it was not possible to ascertain their distances and magnitudes, as there was no real way known to detect the parallex of the fixed stars (p. 1303). The way suggested by the Greek Astronomers was to place the stellar sphere next to the most distant Planet, *i.e.*, according to Ptolemy 19, 666 times of the Earth's radius (p. 1310).

Similarly he calculated the diameter of the stars of the first magnitude and of Mars to be $^1/_2$ of thd Sun's diameter. A Muslim Astronomer Abu-Jafar al-Khazin in his book on the distances and sizes of the heavenly bodies' (الابعاد و الاجرام) had stated that the stars of the first magnitude had $^1/_7$ of the Sun's diameter, those of the second $^1/_4$, the third $^1/_{21}$, the fourth $^1/_{24}$, the fifth $^1/_{27}$ and the sixth $^1/_{36}$. He did not mention if he had himself determined them nor did he explain the method by which he had arrived at his results.

Al-Bīrūnī then quotes the various values by the Indian and some other Astronomers. Those who are interested in his detailed exposition of Ptolemy's results are referred to the Persian edition of the *Kitabut Tafḥim* wherein he has worked out complete figures in the Earth's radius as ascertained by al-Mamun's Astronomers. The learned editor claims to have taken pains to check the table. In the light of modern advances in Astronomy such figures have only antiquarian interest, as all the ancient and medievial Astronomers lacked the necessary equipment for the precise computations.

We now know that the Sun is nearly 300 times more distant than what those former scientists had thought. The nearest star is at least 300,000 times the distance of the Sun and for the purposes of measuring such vast distances not even the Earth's orbit is sufficiently large. And the nearest Nebula is supposed to be at a distance of 7 million light years! Words are wholly powerless to evoke even a remote idea of the scale of our Universe.

Undoubtedly our old Astronomers had a very limited notions of the dimensions of the world. Al-Bīrūnī, however, knew that they had not yet even satisfactorily ascertained the Sun's distance. He himself never ventured to hazard any theory of his own where he was not certain of his grounds.

THE PLANETS

The Tenth Maqala deals with the planetary movements. In this part of the book al-Bīrūnī follows Ptolemy implicitly and considers him almost inspired, crediting

with having perfected the theory of planetary motions in the best possible manner (p. 1161). Herein al-Bīrūni lays claim to no original contributions of his own, except the modifications in the Eastern movements of their apogees to the same extent as that of the Sun's apogee-i.e., one degree in 70 ⅓ instead of 100 years suggested by Ptolemy (p. 1166).

Al-Bīrūnī remarks that although the earlier Muslim Astronomers had not taken the trouble to explain the mathematical processes in their calculations, yet the positions of the Planets's apogees mentioned by al-Mamun's Astronomers, Yahya and Habash very much agreed with his own (p. 1197).

In chapter sixth of the maqala he strikes an original note, doubting the accepted order of the Planets that placed the Sun between the Moon and the two so called inferior Planets. Venus and Mercury, adding that it was quite possible that the Sun is below all the other Planets except the Moon, as it is equally possible that some Planets intervene between the Sun and the Moon (p. 1301).

Later on in Spain Jabir b. Aflah (c. 1140) held it more probable that Mercury and Venus were above the Sun.

THE ECLIPSES AND THE APPEARANCE OF THE NEW MOON

The Eighth Maqala deals with the Lunar and the Solar eclipses and the appearance of the New Moon. It is marked by a masterly exposition of their theory in all its aspects. I donot propose to enter into the details, as there is apparently nothing very much novel to mention,

except two topics, one relating to the appearance of the New Moon, and the other, in the last chapter, relating to the Indian theories of eclipses called Khayalai-ul-Kusufain, "the images of the eclipses" which pass on the faces of the Sun and the Moon and do not really affect their bodies. In his list dated A.H. 427 he mentions a treatise of his own specially devoted to this subject.

و عملت كتابا فى المدارين المحتدين و المتساوين وسمته بخيال الكسوفين عند الهند، و هو معنى مشتهر فيما بينهم، لايخلو منه زيج من ازياجهم؛ و ليس بمعلوم عند اصحابنا (الفهرست، ص ٣١)

"And I have prepared a book on the two united and equal axes and entitled it as the idea of the eclipses according to the Indians. It is a subject well-known to them and none of their Astronomical treatises is devoid of its treatment, but it is not known to our Muslim Astronomers."

He has summarized the theories and adduced the requisite proofs in their support, relying on Paulis, the Greek, and Brahma Gupta's Khandakhandayaka. As the English translations of the latter, with necessary notes and appendices by Mr. P. Gangoly, and of the Suryasiddhanta by Burges and edited and annotated by the former, and both published by the Calcutta University, are easily available, I refer the readers to the chapters five and six of the former and chapters fourth to seventh of the latter work for the Indian treatment of the Lunar and the Solar eclipses.

The appearance of the New Moon, says al-Bīrūnī,is an altogether uncertain affair and predictions do not some-

times come to be true. Ptolemy and other Astronomers did not concern themselves with any theory about the Moon's appearance. But the Muslim Astronomers like al-Fazārī, Ya'qūb b. Ṭāriq, and al-Khwārazmī on the one hand and Ḥabash-ul-Ḥāsib and al-Battānī on the other made it a subject of their special study and devised laws concerning the appearance of the New Moon. al-Bīrūrnī has relied on the researches of Ḥabash, which he says were the best on this subject.

DAWN AND SUNSET

This subject enjoyed sufficient importance with the Muslim scientists, as the two phenomena helped in determining the times for some prayers, and fasting. We know that the greatest Muslim writer on Optics, Ibn-ul-Ḥaitham, determined that the twilight begins or ceases when the sun is 19 degrees below the horizon, and attempted thereby also to measure the height of the atmosphere. In Chapter XIII of the VIII Maqala al-Bīrūnī deals with the subject, and it is remarkable that he was cognizant of still better results, for he informs us that both these phenomena occured when the Sun was 18 degrees below the horizon. He adds that some people determined it as 17 degrees. The former result corresponds exactly with the best modern researches. Evidently both the results, slightly different from Ibn-ul-Ḥaitham's, are based on independent researches. We know that Optics was one of al-Bīrūnī's favourite subjects in which he left some original researches of his own. It is a pity that none of his books on this subject are available now, although

at least one of them, *al-Lam'āt,* was known and utilised in our country by the author of the Jāmī'-i-Bahādur Khānī, an Encyclopaedia of Mathematics, produced in the beginning of the last century.

AL-BĪRŪNĪ AND THE THEORY AND PRACTICE OF ASTROLOGY

In al-Bīrūnī's time Astrology, already a fully developed system, had a strong hold on people's mind. Muslim theologians and philosophers were generally opposed to its claims, but the Astronomers commonly supported its theory and adopted its practice as part and parcel of their profession. Many Muslim rulers believed in its efficiency and patronized their Astronomers equally for their knowledge of Astrology. So generally speaking both Astronomy and Astrology went hand in hand in those days.

The Mulims, however, enriched their system of Astrology by combining and harmonizing the various elements derived from the Iranian, Indian, Greek and other sources. This is not a place to write the interesting history of Astrology amongst the Muslims or in the Medieval Europe, which borrowed its entire system from the former. Only one point needs stressing. The Muslims appear to have taken Astrology rather seriously and almost in a scientific spirit and given it a respectable form, by pressing in its service their knowledge of Spherical Trigonometry and Mathematics. In their hands it thus became a highly complicated and technical system.

There is absolutely no doubt that al-Bīrūnī was thoroughly versed in the theoretical and practical aspects of

Astrology and wrote a number of times on it. The titles of his books in this particular line may be gleaned from his own list of A.H. 427. *Kitābu't-Tafhīm,* (extant both in the Arabic and Persian versions), is the best surviving work, the latter half of which is devoted to Astrology, while his *Tamhīdu'l-Mustaqarr,* published by the Daira, deals exclusively with a single topic of Astrological import called *mamarr, i.e.,* the passage of one Planet over the other, which also forms in a brief manner the subject matter of Chapter X of the last Maqala. In *al-Qānūn,* al-Bīrūnī confines himself to the methods of Spherical Trigonometry and Mathematics, deemed indispensible for determining the movements and relative positions of the heavenly bodies, on which are based all the results of Astrological import. In this limited range also he claims several new methods of his own.

Of all the Muslim Astronomers his attitude to Astrology is most clear and definite. He repeats his views again and again in his various books. The last section of *at-Tafhīm* pertaining to Astrology opens with the remark that for most people it is the highest product of the whole Mathematical science. He, however, ranges himself with the minority—*i.e.,* those who do not hold this opinion (p. 316).

و نزدیك بیشتر مردمان احکام نجوم ثمره علمهاۓ ریاضی است ،
هرچندکه اعتقاد ما اندرین ثمره و اندرین صناعت مانند اعتقاد
کمترین مردمان است .

In other places in the same book he is very hard upon those who practised Astrology and preyed on the

ignorance of the people. It also appears that he did not consider most of them as even fully informed in their difficult subject and warns the people to be on their guard against their sharp practices (p. 360).

اصل این حدیث و سستی مقدمات این صناعت و آشفتگی قیاسهایش،
و اما حشویان منجمان که تمویه و زرق دوست تر دارند از راه راست.

He had a special book on this topic called

کتاب التنبیه علی صناعة التمویه.

In his *Kitābu't-Taḥdīd* (p. 324), he pronounces a similar verdict against the whole system itself.

فانّ صناعة الاحکام علی وهی اصولها و ضعف فروعها، و اختلاف
قیاساتها، و غلبة الظنّ فیها علی الیقین.

"The system of predictions in Astrology rests on totally absurd principles, weak deductions, contradictory guesses and merest assumptions, opposed to certainties".

It is, therefore, certain that, like his illustrious contemporary and friend Ibn Sina, al-Bīrūnī was totally opposed to Alchemy and Astrology. The most eloquent testimony of the views on the latter is, however, available in the opening passage (p. 1354) of the last Maqala where al-Bīrūnī says:-

"This science (of Astronomy) to which this book is devoted is absolutely self-sufficient in its own excellent principles. But the heart of those people, who cannot conceive of any joy except in the things that can save them from bodily pain, and of any gain except in the wordly boons, are not attracted and are even inimical to it and its votaries. This was the reason that led the ancient

thinkers to connect the events of the world with the Astronomical propositions and thereby establish the influence of the heavenly bodies in a delusive manner, and thus devise the bases for the principles governing the forecast of the future occurences and persuade the people to accept Astrology as the very fruit (of Astronomical science). This those thinkers did to gain their following, knowing that the masses are greedy to learn the means whereby they can derive benefit, avoid harm, ward off disgrace and avert biting calamities".

From a personal anecdote in his *al-Fihrist* we learn that at the time of his serious illness in A.H. 422 he consulted the Astrologers to find out the remaining years of his life, but, to his utter disappointment, they hopelessly differed amongst themselves and produced altogether conflicting and even impossible results (p. 41).

It is, however, very curious that in subsequent times he was rated as the greatest Muslim Astrologer and some evidently false anecdotes, like those in the Persian work *Chahar Maqalah*, (written in the middle of the 6th. century), were invented to show his greatness as a most wonderful Astrologer.

I do not propose to enter here into further details of the various topics relating to the calculation of the 12 celestial domus (بیوت), the juxtaposition with reference to the signs of the Zodiac, the contiguity of the planets in their longitudes and latitudes, the casting of horoscopes, the ascension, and declension of the planets and the passage of one planet over the other etc. These matters

were too difficult and complicated to find place in the earlier and more elementry book, *at-Tafhīm*, which is very much suited for those who are interested in Astrology as a profession. But you could never know his greatness even as a perfect master of Astrology, unless you have studied his last Maqala, wherein he has undertaken to enunciate the universally admitted bases on which was raised the enormous structure of Astrological practices.

We sample out here two themes of general interest forming the subject-matter of the last chapters of the book.

The first deals with the theory of the Qirans (قرانات), the conjunction of the Planets, an idea which had originated in the land of ancient Iran. The Astrologers set a great store by this theory, which, they claimed, helped them in predicting important public events and careers of men born under such conjunctions. Of these, the conjunction of Saturn and Jupiter were considered as the most auspicious.

The Qirans were of three kinds, the smallest (الأصغر) the middle (الأوسط) and the largest (الأعظم); the first was supposed to take place at the end of twenty years, the second, more in use, 240 years and the third 960 years. al-Bīrūnī points out that even according to the works of the ancient Persian Astronomers, who carried out their calculations on the basis of 360 days for a year, the first should take place, not in 20 years, but in 19 years, 3 months and 26 days, and even much less, according to the solar year of more than 365 days, as calculated by

Ptolemy and the Indian Siddhantas.

"This," says al-Bīrūnī, "I mention to warn you against the ravings and patchings of these Astrologers on account of their love of the number '12' in respect of the conjunctions".

و انما ذكرت هذا ليكون للناظر مانعا عن الهذيانات و التلفيفات فلا يشتغل بالاثنى عشرية فى القران (ص ١٤٦٩) .

These Astrologers were, of course, extremely displeased by his criticism of their favourite theory, but, as rightly remarked by al-Bīrūnī, 'truth does not follow our wishes.'

و الحق لايتبع الهوى (ص ١٤٦٩)

The last chapter deals with the Millenia and other Astrological periods. Here he has offered some very pungent remarks, which are, perhaps, equally applicable to our times, in which there is no dearth of hypothesis relating to the beginning of our universe and its other component parts.

He makes no secret of his views that the Iranian and Indian systems of calculating the beginnings of the Universe, the Earth and the Human race and assigning them cycles of thousands or other specified periods, are all uncertain guesses, based on no demonstrable data. On the other hand he believes that such beginnings are altogether unknown and the human reason is incapable of precisely determining or describing such events.

و مبدأ العالم متى كان مجهول الوضع، جال العقل فى مبدئه، و لم يهتد الى تبيانه (ص ١٤٧١)

Traditional lore and religious books differ hopelessly

and even the *Qura'n* is silent on this particular point. The Indian system of periodic revolutions of the heavenly bodies is full of inconsistencies and rests merely on the ancient traditions. The same is true of the theory of conjunction of all the heavenly bodies in the beginning, and previous to all the subsequent events in the Universe.

He, therefore, rejects all such speculations one by one and contents himself in the end to narrate what the Iranians and Indians had to say on this subject:–

وعلى كلّ حال فساحكى فى هذا الفن ما عرفته من طرقهم ، وسمعته من اقاويلهم .

CONCLUDING REMARKS

In a work of such vast dimensions and rich contents it is not easy to pick and chose. I do not claim to have exhausted or even copiously utilised the inexhaustible store of materials in this work. My main idea has been to demonstrate the value of this book even to a layman. I have, therefore, avoided the more complicated or technical matters which I thought belong to the domain of a highly specialised scholar. I, however, believe that the best course for any one would be to select a limited theme at one time and work on it in a detailed and exhaustive manner, e.g., by taking up the Prolegomena dealing with the first principles, or anyone of the subsequent parts relating to Chronology and Calendar, Geography, the Solar, Lunar or Planetary theories, the stars and so forth. The space and time at my disposal have permitted me only a very brief treatment of the themes chosen for this study, which was being carried out the same time that the book

was passing through the press. I, therefore, earnestly beg my readers to overlook its imperfections and shortcomings. However, I hope, in the words of Ibn Sina in the preface of his *al-Qānūn* on Medicine:–

و ان اخّر الله فى الاجل و ساعد القدر انتصبت انتصابا ثانيا .

to renew in the near future my labour on a much larger scale, if God spares me life and good luck favours me to do so.

After its publication the most important thing in my opinion would be *al-Qānūn's* translation and annotation in some modern language of international status on the lines of the great Italian savant C. Nallino's unrivalled performance in the Latin language in connection with al-Battānī's work. In al-Bīrūnī's case a still wider knowledge of the sciences, languages and history would be necessary, besides the fact that he is rather a difficult writer who, while on his part does everything to furnish the required proofs, demands at the same time an extremely careful and exacting devotion to his work, specially in this one intended for the most advanced scholars.

This brings us to some of the most distinguishing and original features of this work mentioned by the author himself towards the end of his Preface, *i.e.*, the particular care he has taken to unravel the basic principles, to demonstrate the propositions enunciated in the book, to adduce the proofs of his deductions and to indicate his personal observations and researches. These features, says al-Bīrūnī, were very much lacking in his predecessor's

works and in his opinion, were indispensible to enable the scholars to judge and check the results. For in a growing science like Astronomy it is well nigh impossible to overlook the work done by the former scholars. So he gratefully benefited himself by the previous researches and theories, but freely and fearlessly criticised where he thought they had missed the mark or gone astray. The whole passage on pages 4 and 5 is a true exposition of his scientific method, consistently pursued in all his works. He had already written very extensively to furnish the missing proofs for the researches of the leading Astronomers like al-Khwārazmī, Ḥabash, al-Farghānī and Abū-Ma'shar, and the Indian compilers of the Siddhantas, Karana-Khand-Khandayaka etc. (cf. his *al-Fihrist*, pp. 30,32 & 43). His firm belief in the laws of nature, his insistence on continuous observations and collection of reliable data and the successful application of all these principles, mark him out as one of the greatest exponents of the true scientific method.

Another important aspect of this work needs emphasis. During the five or six years that had elapsed after the completion of his *Indica* in A.H. 422, al-Bīrūnī had gone further ahead with his Indian studies. His most exhaustive work of 1100 pages exclusively devoted to the Indian Astronomy :–

جوامع الموجود لخواطر الهنود، فى حساب التنجيم جاء ما تم منه فى ٥٥٠ ورقة

is apparently lost. It would, therefore, be necessary to elucidate his special debt to the Indian Astronomers, for

there is no doubt that in some parts, like the Solar and Lunar theories and the Eclipses, they had worked independently and even surpassed the Greek Astronomers. On the other hand it would be worth-while, although not so easy, except by indirect reasoning, to trace the influence that his own works in Sanskrit exerted on the contemporary or subsequent Indian Astronomy. For, while seeking enlightenment from the Indian sources, he on his part loved to pay back his debt by introducing the Indians to the principles of Muslim Astronomy at its best period.

If al-Bīrūnī was lucky in his life in having some enlightened and even learned patrons, he is no less lucky now after his death in having an illustrious patron of his works in Maulānā Abu'l-Kalām Azād, to whose worthy name the present edition of the book has been rightly dedicated. For I know from my personal experience the unlimited admiration he has got for al-Bīrūnī and his works and even found time during his busy life as the Education Minister of India to contribute some appreciative articles of his own on al-Bīrūnī.

The publication of this marvellous work would indeed be an event in the field of scientific studies. It was the ambition of many savants and learned bodies to bring out a complete edition of this book. More than 40 years ago, when I published the First edition of my "Life of al-Bīrūnī," in Urdu and some 12 years after, its Second edition, M.A.O. College, Aligarh was hoping to bring out the text and translation of *al-Qānūn*. But unfortunately

nothing came out of those labours, except the preparation of a transcript from the beautiful and precious [1]manuscript of A.H. 562, then belonging to the Imperial Library, Calcutta, and the careful comparison with the photostat of the oldest,[1] [Or. 516 Bodl.] but incomplete, manuscript in Oxford and a much more recent copy which originally belonged to Syed Maḥmūd, the illustrious scion of Sir Syed Aḥmed Khān, the founder of that famous institution. The transcript then prepared and some abortive attempts at its translation in Urdu, should still be in the keeping of the University Library.

The Dāiratu'l-Ma'ārif-il-Osmania at Hyderabad-Dn deserves to be congratulated for bringing out a standard edition of the whole text, which, I hope, should serve as a basis for all the future researches relating to this book.

A word of caution is, however, necessary to add here for the benefit of those who would like to undertake the study of the parts or the whole of *al-Qānūn* or even a single topic therefrom. They should as a rule compare the text of the printed parts of this edition with some of the best available [1] manuscripts, and go even a step further to check the results, for in a work like this where the author has generally resorted to the system of numeration by means of the Arabic letters, and very sparingly by the Indian numerals, no text of such a big magnitude, full of innumerable minutae, can, inspite of the care bestowed by its editors, remain totally immune from errors and misprints. In his times al-Bīrūnī himself had to face

1) See supra for descriptions "Conspectus of the Extant Mss of the Qānūn" p. 14

and tackle similar difficulties in the manuscripts. And, moreover, even the best Mathematicians commit mistakes in their calculations and we know that al-Bīrūnī was no exception. See, for instance, the various corrections of this kind that the learned editor and translator of the *Indica* had to make in his English notes with the help of a great Mathematician of his times.

Some other valuable works of al-Bīrūnī exist in good manuscripts and deserve early publication. To one of these, I would particularly draw attention here. It is the autograph, or at least a contemporaneous copy of al-Bīrūnī's *Kitābu't-Taḥdīd*, dated A.H. 416, which in my opinion should be published in photographs, for it would serve as a beautiful palaeographical souvenir of the early 5th century of the Muslim era. I am really very much indebted to the learned Director of the Daira and the Chief-Editor of *al-Qānūn* for procuring for me its microfilm from the Fateh Library in Istanbul. The work by itself constitutes one of the smaller masterpieces of al-Bīrūnī, written soon after his arrival at Ghaznah in A.H. 410, *i.e.*, after his release from detention in the fort of Nandna.

Another minor work of special interest is *al-Isti'āb* on Astrolabes, which exists in several good manuscripts in Iran and other countries.

These and all other available works of al-Bīrūnī may, one after the other, be taken up by the Daira under the care of its present Director, Dr. M. Nizāmu'd-Dīn, whose knowledge and experience are only equalled by his love of learning, specially where the East is concerned. As for

myself, I am further indebted to him for furnishing me with the instalments of the book in the course of its printing, suggesting some excellent formal and verbal modifications in the typed copy of my article and eventually relieving me to a large extent in correcting its proofs for the press.

And above all I thank God that I have been able to complete this work which I had undertaken as a labour of love in honour of an author whom I have always considered as one of the greatest and best that the world has produced or would produce in the future. For as we know more and more of his works we are bound with the passage of time to bestow on him still greater honours that are reserved only for the *elite* of our human race.

Hasan Manzil,
Bulandshahr, U.P.,
Friday, the 15th June, 1956 } Syed Hasan Barani

CORRIGENDA

First page	l. 4	read سُبُله
iv	l. 26	delete 'to' between the Buwaihids & semi-independent.
vi	l. 22	*had* set up
vii	l. 9	immediately
viii	l. 4	Mathematics
ix	l. 25	delete "?"
xi	l. 9	Substitute al-Biruni's for 'his'
xii	l. 3	respecter
,,	l. 5	pointed
,,	l. 19	forms
xvii	l. 12	same
xviii	l. 7-9	I swear by my life.........to resolve or contradict.
xix	Last line	prevalent
xxi	Last line	delete و bet. القدما & من
xxii	l. 1	شكل السّماء
xxiii	l. 14	read so much, and in l. 23 substitute a full stop and capital P in perhaps
xxiv	l. 4	delete و bet. الاتقان & الصنعة & الف bet. التقدير & انتظام
xxvii	l. 8	19 to 23
xxix	l. 13	رسالة الفهرست للبيرونى طبع باريس (ص ٣٣)
xxxi	l. 16	the source of the Nile in the Mountains of the Moon
xli	l. 17	11. 30° (instead of 11. 35°.)
lxi	l. 8	المتّحدين

و برية تانيشر[١]، و الجبال المثلجة التى يتصل من كشمير بارض الترك ،

فاما مدينة اوزين فهى التى يذكرونه فى حساب اوساط الكواكب من ادوارها و الشمس يسامتها فى المنقلب الصيفى و هى جنوبيّة عن المولتان فى حدود ما لوا[٢] التى قصبته بلد دهار[٢] وبينه و بين اوزين مرحلة، و من المنصورة[٣] الى اوزين اكثر من مائة فرسخ نحو المشرق، و ليس يتصل امره باحد الرأيين المذكورين عن اليونانيين فى المبدأ، و ذلك ان نهاية ربع الدور من عند الجزائر الخالدات يقع عن غرب نيسابور بقريب من ثلاثين فرسخا و ليس فى جنوبها الآ مدن فارس و الأهواز.

و اما نهاية الربع من عند الساحل فانه يقع قريبا من سجستان و من قصد ارض السند منها لم يلزم فى مسيره خطّ نصف النهار بل ينحرف عنه الى المشرق كثيرا الى ان يوافى بلد المنصورة، ثم المسافة بعد ذلك الى مدينة اوزين شرقيّة فى اكثر الامر، و التسعون بكلا الرأيين بعيدة عن الخط الذى عليه اوزين، و يفضى الى القبة المسماة لنك و ان كل الرأى المأخوذ من الساحل اليها اقرب .

تمّ الجزء الأوّل

المشتمل على المقالات الأربع الأُوَل من القانون المسعودى

لأبى الريحان البيرونى

و يتلوه الجزؤ الثانى أوّلهُ المقالة الخامسة

(١) راجع كتاب الهند للبيرونى ص ٥٦ و ترجمته الانكليسية ج ١ ص ١٧٧ (٢) راجع الاول ص - ٩٩، والثانى ج ١ ص - ٢٠٢ (٣) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج - ٨ ص - ١٧٧ .

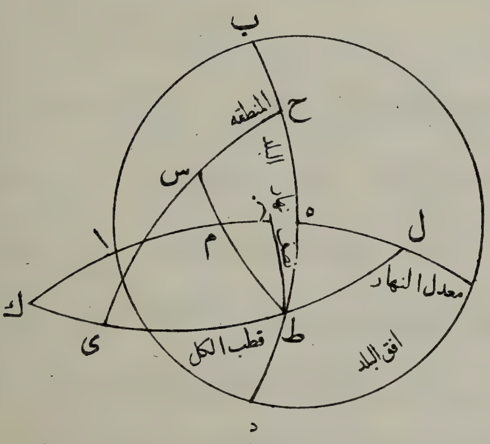
سفوحها او حضيضها او صناعى كرؤوس المنارات ، و الأهرام باعتبار اصولها ، فيجب ان يعلم من امر القبّة ان انبساط العمارة فى طول الربع المسكون وجد فى نصف دور بالتقريب و صار ذلك كالمتفق عليه، و لكن اليونانيين ابتدؤا فيه من ناحيتهم لأنهم مسحوا الاطوال من جانبهم ثم اختلفوا فى المبدأ فمنهم من ابتدأ بها من ساحل بحر أوقيانوس المحيط و به طول بابل المصاقب لبغداذ سبعون زمانا و بطلميوس ابتدأ بها من الجزائر الخالدات[1] و هى موغلة فى البحر بعيدة عن الساحل بعشرة أزمان و بذلك يكون طول بابل ثمانين زمانا .

و اذا اختلفت المبدأ من جهة المغرب مع حصول الاجماع فى طول العمران على نصف الدور وجب منه اختلاف المنتهى و لم يحصل من ذلك عندنا ما يجلب الثقة و ليس من مذهب بطلميوس و لا قومه ذكر القبّة و انما هى موجودة من جهة الفرس، و حساباتهم منقولة من كتب الهند و هى اولى بان تحكى ما فيها ، و الذى وجدنا فى كتبهم التى هى من هذه الصناعة فى الدرجة العليا عندهم هو ان على طرف العمارة فى الشرق موضعا يسمى جمكوت و على غربها الروم و فى وسطها على خط الاستواء قلعة لنك[2] فى جزيرة هى مستقر الشياطين ، و وصف من ارتفاعها فى الجو ما يجوّز ان يشبه بالقبة و هى التى تحصن فيها راون[2] من رام على ما هو مذكور فى اخبار رام و رامائن[2]، و زعموا ان تحت القطب الشمالى جبل يسمى ميرو[2] شامخ جدا فيه سكنى الملائكة ، و ان على الخط الواصل بين القلعة و بين الجبل مدينة اوزين[2] و قلعة روهيتك[2]

(١) راجع معجم البلدان لياقوت الحموى ج - ٣ ص - ٩٤ (٢) راجع كتاب الهند للبيرونى ص - ١٥٨ ، ١٥٩ وترجمته الانكليسية ج - ١ ص - ٣٠٦ الى ٣١٠ .

منتهى مطالعها فى خطّ الاستواء لكن كل واحد من : ه ا ، ز ك ، ربع دائرة فيبقى : ا ك ، مساويا لـ : ه ز ، الذى هو فضل ما بين الطول[1] و بين التسعين، فاذا زدناه على : ا ، انتهينا الى : ك ، و نقوّسه فى مطالع خطّ الاستواء يكون على أفق : ط ى ك ، و : ب ه ، يخرج : ى ، طالع القبّة، ثم ليكن طول البلد أكثر من تسعين فيكون نصف نهار القبّة بحسبه : ط ل ، و: ل م ، ربع كما أن : ه ا ، ربع فيبقى : ل ه ، مساويا لـ : م ا ، فاذا نقصنا الفضل من : ا ، منتهى مطالع الطالع فى البلد انتهينا الى : م ، مطالع طالع القبّة و تقويسها على أفق خطّ الاستواء يخرج : س ، درجة الطالع وعكس العمل من هذه ظاهر .

فاما هذه القبّة فيوهم اسمها أنها ارفع[2] موضع فى الارض و ان سائر المواضع منخفضة عنه الاّ أن من تحقّق ان مركز العالم هو حقيقة السفل و ان الاثقال تنزع اليه يعلم ان كل مسكن على العرض وهو علو لساكنه حتى اذا تساوت ابعادوجه الارض عن المركز لم يكن فيه موضع بالعلو اولى من الآخر الاّ ان يكون الاعتلاء بحال قسرى خارج عن الطبيعى كذُرَى الجبال بالقياس الى



(٦٤)

(١) ج : الطولين (٢) ج ، ب وفى و : اوقع

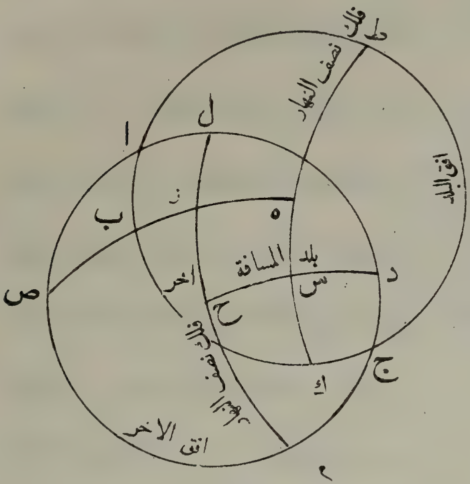
سفوحها

الباب السادس والعشرون فى صفة قبّة الارض واستخراج طالعها

اذا أردنا معرفة الطالع بقبّة الارض من طالع بلد معلوم الطول و العرض أخذنا فضل ما بين طول البلد مأخوذا من المغرب و بين تسعين، فان كان طول البلد أقل من تسعين زدنا الفضل على مطالع درجة الطالع فيه و ان كان اكثر من تسعين نقصنا الفضل منها، ثم قوّسنا الحاصل بعد ذلك فى مطالع خطّ الاستواء فيخرج من درج السواء درجة الطالع بالقبّة و فى عكسه اذا كان الطالع بالقبّة معلوما، و اردناه لبلد نقصنا الفضل المذكور من مطالع درجة الطالع بالقبة فى خطّ الاستواء ان كان طول البلد أقل من تسعين و زدناه عليها[1] ان كان اكثر، ثم قوّسنا الحاصل فى مطالع ذلك البلد فتخرج درجة الطالع فيه، و القبّة اسم وضعى أوقع على منتصف ما يلاصق الربع المسكون من خطّ الاستواء .

(٢) فليكن لهذا الموضوع أفق البلد المفروض : ا ب ج د ، ومعدّل النهار : ج ا ك ، على قطب : ط ، و فلك نصف النهار : ب ه د ، و فلك البروج : ح ى ، فيكون درجة الطالع : ط ، و : ا ، منتهى مطالعها فى البلد، و ليكن[3] طوله اوّلا أقل من تسعين فنفرض الفضل بينهما : ه ز ، و يخرج : ط ز ، فيكون نصف نهار القبّة ، و نقدّر : ز ك ، ربعا و نجيز عليه : طى ك ، من آفاق خط الاستواء فيكون : ى ، درجة الطالع بالقبّة ، و: ك ،

(١) ج : عليهما (٢) ابتداء شكل : ٦٤ (٣) من ج ، ب وفى و : ولكن .



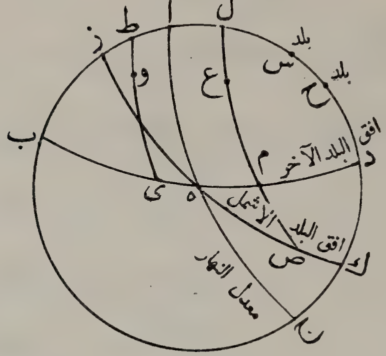
(٦٣)

وكذلك : ز، منتهى مطالع درجة وسط السماء فى بلد: ح، ومن مطالع خط الاستواء، و : ص، الذى على بعد ربع دور منه مطالع درجة الطالع من أفق بلد : ح ، فيما بين المطالعين البلديين : ص ب ، و هى التى بها يختلف الوقت ، و اذاً قوس كل واحد منهما فى مطالع بلده خرجت درجة الطالع فيه .

و يجب ان يعلم ان ما بين وسط السماء فى البلدين أبدا : ه ز ، بقدر الطولين، فاما الطالع فانه يختلف فيهما بالتقدم مرّة و التأخر اخرى الاّ عند نقطتى : ا ج ، اعنى تقاطعى الأفقين فاذا اتفق عليهما فلك البروج كان الطالع واحدا فى البلدين و ان بعدت بينهما الشقّة، و يخرج : ح س ، على استدارته الى : د ، فتكون نقطتا التقاطع على تربيع : د ، و نظيرتها.

و اما معرفة نقطة : د ، فهى بباب سمت القبلة اولى و تأخيرها اليه أصوب .

الباب



(٦٢)

قوس النهارين كما أن الدائر فى الشمالى اذا كان : ص ع ، فهو فى الجنوبى : م ع ، بنقصان ذلك الفضل ثم لنفرض : ط ى ، مدارا جنوبى الميل، فيكون فضل ما بين نصفى قوسى النهارين فيه لذينك البلدين : ى ، فاذا كان الدائر فى الجنوبى : ى ، و كان فى الشمالى فـ : و ، لنقصان الفضل على عكس الحال فى المدار الشمالى الميل ، و جميع البلاد المتفقة الاطوال كم كانت فانّ آفاقها بأسرها تتقاطع على نقطة : ه ، فلايختلف فيها طلوع نقطتى الاعتدالين و غروبهما كاختلاف ما سواهما .

(١) و اما القسم الثانى فليكن له : ا ب ج ، أفق بلد : س ، و فلك نصف نهاره : ط س ك ، و بلد آخر على : ح ، يخالفه فى الطول و العرض وأفقه : ا ص م ج ، و فلك نصف نهاره : ل ح م ، و معدّل النهار : ه ص ، و كما أن : س ح ، المسافة بينهما مركبة من الطول و العرض كذلك اختلاف الطلوع فيهما، و الغروب مركّب من المجردين اللذين وصفنا و يتعذر تحصيله، فلذلك نقصده من مأتىّ آخر و هو أن : ه ، فى بلد : س ، منتهى مطالع درجة وسط السماء فى خط الاستواء، و اذا زيد عليه ربع دور انتهى الى : ب ، الذى هو منتهى مطالع درجة الطالع من أفق هـذا البلد[٢]

---

(١) ابتداء شكل : ٦٣ (٢) ج : هذين البلدين.

و الأبدية الخفاء : ص ب ، و المدار المارّ على سمت الرأس فى البلدين : ہ ز س ، و سمت الشرقى منهما : ح ، و فلك نصف نهاره : ك ح ، ط ف ، و أفقه : ص س ف ، و لاتفاق العرضين يتساوى : ہ ز ، ح س ، فيبقى بعد القاء المشترك : ہ ح ، مساويا لـ : ز س ، فما بين الطلوع فيهما مساو لما بين نصف النهار فيهما ، و ليكن الدائر فى البلد الغربىّ : ز ع ، فيكون فى الشرقىّ : ع س ، بزيادة : ز س ، المساوى لما بين الطولين كما أن الدائر فى الشرقى اذ هو : ع س ، و هو فى الغربىّ : ع ز ، بنقصان : ز س ، ما بين الطولين ، فاما ما بين مطالعى الطالعين من أفقيهما فى وقت واحد فهو : ا م ، و يكتفى بمطالع احدهما فى الاستعمال فان العرض واحد ، واما المذكور فى النوع الثانى منه فان البلدين المتّفقى الطول لامحالة تحت فلك نصف نهار واحد و اكثرهما عرضا شماليّا عن الآخر و أقلّهما عرضا جنوبيّا عنه .

(١) فليكن فلك نصف النهار المارّ عليهما : ا ب ج د ، و معدّل النهار : ا ہ ج ، و أفق أقلهما عرضا : ب ہ د ، على قطب : س ، و أفق أكثرهما عرضا : ز ہ ك ، على قطب : ح ، فبلد : ح ، شمالىّ عن : س ، و بلد : س ، جنوبى عن : ح ، و نفرض : ل م ص ، مدارا شمالىّ الميل فنصف قوس نهاره فى بلد : س ، هو : ل م ، و فى بلد : ح ، ل م ص[٢] ، و فضل ما بينهما : م ص ، و لنفرض الدائر فى بلد : س ، الجنوبى : م ع ، فيكون بلد : ح ، الشمالى : ص ع ، بزيادة : م ص ، فضل ما بين نصفى

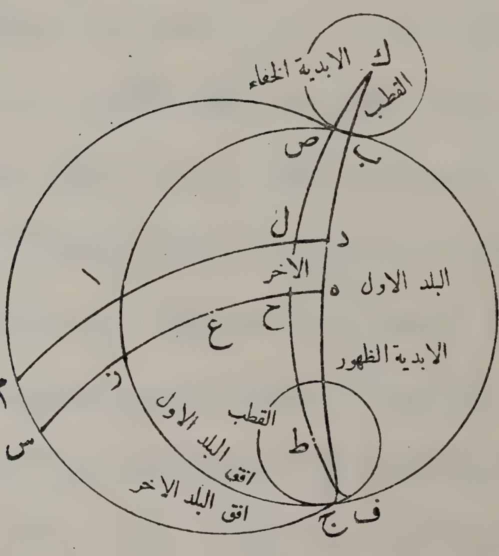
(١) ابتداء شكل : ٦٢ (٢) ب ، ج : ل ص .

قوس

فيه ، و اما القسم الثانى و هو اختلافهما فى الطول و العرض معاً فيجب أن يستخرج فى البلد المعطى فيه الوقت درجة وسط السماء، فان كان غربيّا عن الآخر زيد على مطالعها فى خطّ الاستواء أزمان ما بين الطولين، و ان كان شرقيّا نقصت منها فتحصل مطالع درجة وسط السماء فى الآخر بمطالع خطّ الاستواء، ثم يزاد عليها تسعون زمانا و نقوّس المبلغ فى مطالعه بعد حفظه فتخرج درجة الطالع من أفقه، ثم تنقص مطالع درجة الشمس فيه بالنهار او مطالع نظير درجتها فيه بالليل من المحفوظ فيبقى الدائر فى ذلك البلد الآخر و تحويله الى نوعى الساعات كما تقدّم .

و لتقرير ذلك بالتصور[١] نقول اما امتناع التساوى بين طولى البلدين مع تساوى عرضيهما فمن جهة أن ذلك يؤدّى فيهما الى موضع واحد من الارض وكون البلدين فيه بالتحقيق موجب التركيب .

(٢) و اما العمل فى النوع الاول من القسم الأول فليكن فيه أفق البلد الغربىّ : ا ب ج ، و فلك نصف نهاره : ك ه ، ط ج ، و : د ل م ، من معدل النهار على قطبى : ط ك ، و الدائرة الأبدية الظهور فيه : ج ف ،



(٦١)

(١) ج : بالتصوير (٢) ابتداء شكل : ٦١ .

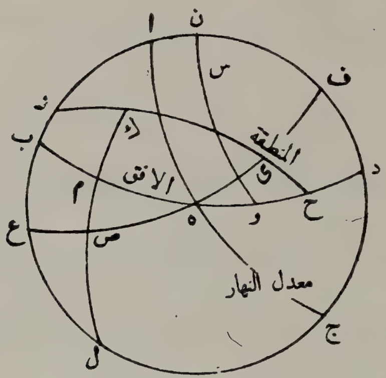
الباب الخامس و العشرون فى تحويل الوقت والطالع من أفق آخر

البلدان المطلوب نقل الوقت و الطالع من أفق احدهما الى أفق الآخر لايخلو أن فى عرضيهما و طوليهما من الاتفاق فى احدهما و الاختلاف فى الآخر و الاختلاف فى كليهما لأن الا تفاق فيهما معا ممتنع، فأخذ نوعى القسم الاول ان يتفق عرضا البلدين و يختلف طولاهما فان كان ما يعطاه فى غربيهما أخذنا أزمان ما بين الطولين و حصتها من الساعات، فاما الساعات فانها يزاد على ساعات الوقت فيتحوّل من الغربى الى الشرقى، و اما الأزمان فانها تزاد على مطالع درجة الطالع المعطى فى البلد و يقوس المبلغ فيها، فيخرج الطالع و قتئذٍ من أفق البلد الشرقى .

و ان كان ما يعطاه فى غربيّهما عكسنا الامر فنقصنا بدل الزيادة و النوع الآخر ان يتفق طولا البلدين و يختلف عرضاهما فيكون احدهما جنوبيا عن الآخر و الآخر شماليا عنه، فيجب ان يستخرج نصف قوس نهار ذلك اليوم فى كليهما، و نأخذ الفضل بينهما فان كان ما يعطاه فى جنوبيّهما و الشمس شمالية الميل زدنا ساعات بالفضل على الساعات و ان كان ما يعطاه فى شماليّهما عكسنا الامر فنقصنا ساعات الفضل من الساعات اذا كانت الشمس شمالية الميل و زدناها عليها اذا كانت جنوبية .

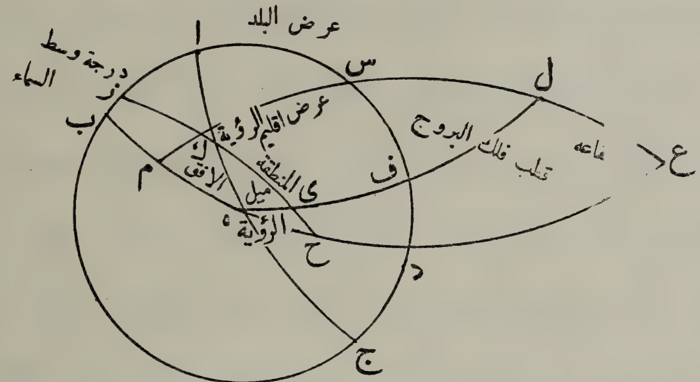
و أما نقل الطالع فهو بأن يؤخذ مطالع درجته فى أحدهما اعنى المعطى فيه و نقوّس فى مطالع الآخر المطلوب فيخرج درجة الطالع

ى ح ، يبقى مساويا لـ : ز ك ، وكل واحد منهما هى القوس المحفوظة، و يخرج : ى ه ، ك م ، عـلى استدارتهما الى نقطتى : ع ل ، فنسبة جيب : ل ص ، المساوى لـ : ك م تمام عرض أقليم الرؤية الى جيب : ص ع ، المساوى لـ : ه ى ، ميل الرؤية كنسبة جيب : ل م ، الربع الى جيب : م ب ، فـ : م ب ، معلوم ، لكنه مساو لـ : ه ح ، و نسبة جيب : ه ح ، الى جيب : ح ى ، كنسبة جيب : ه ص ، تمام ميل الرؤية الى جيب : ص م ، عرض اقليم الرؤية : فـ : ح ى ، المحفوظة معلومة ، و معلوم أن درجة : ح ، اذا كانت شمالية كان ميل : ه ى ، ايضا شماليا ، و وقعت نقطة : ك ، من و سط السماء الى جانب المشرق و انها اذا كانت جنوبية كانت سائر ما ذكرنا بالعكس .



(٦٠)

المربع : ه ف ل، فیکون : ل، قطب فلك البروج، وکل واحد من: ه یَ، : ف ل، یسمی میل الرؤیة و: ی ف، تمامه، و متی زید علی : ا مطالع : ز، ربع دائرة انتهی الی : ه، فاذا أخذ میله کان : ه ی، القائم علی : ز ح، وارتفاع نصف نهار درجة : ز، هو : ز ب، وتمامه : ز س، ونسبة جیبه الی جیب : س ك، المطلوب کنسبة جیب زاویة : ك، القائمة الذی یساویه جیب : ز ف، الربع الی جیب زاویة : ز، اعنی جیب : ی ف، تمام میل الرؤیة فـ : س ك، عرض اقلیم الرؤیة معلوم .



(٥٩)

(١) ثم لنعد من هــذه الصورة ما یحتاج الیه ولیكن : وس، نصف قوس نهار الشمس وهی من مدارها علی : س، فیکون: س ن، فضل ما بین : و ن، و س، الدائر و به یعلم : ا، منتهی مطالع . ز، فی خطّ الاستواء، ولأن کل واحد من : ز ی، ك ح، ربع فان :

(١) ابتداء شكل ٦٠ .

الطالع و قتئذ فى بلدنا و نظيرتها هى درجة الغارب و قد حصلت الأوتاد الأربعة فنقدّم امام التعليل امر عرض اقليم الرؤية و معرفته على حدّه و : ا د ، هو قوس عظمى فيما بين سمت الرأس و بين فلك البروج قائمة عليه فانه نظير عرض البلد لأن هذه صفته مع معدل النهار و لذلك اشتركا فى الاسم، ثم تميزا بالرؤية الموصوف بها فان اكثر ما تعلق امره بفلك البروج موصوف بالرؤية بسبب اختلاف المنظر و اقتران زيادته و نقصانه بجانبى دائرة عرض اقليم الرؤية دون جانبى فلك نصف النهار .

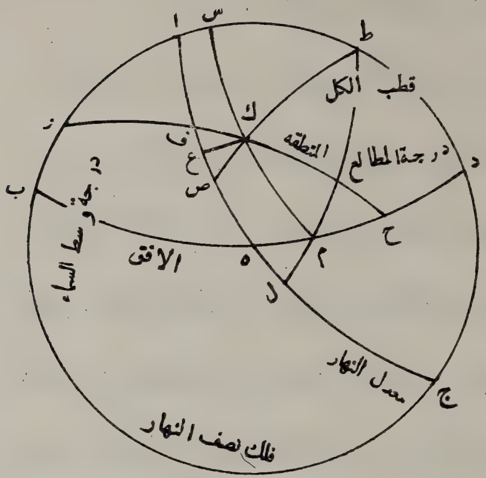
(١) فليكن : س ، قطب : ب ه د ، و: ز ح ، من فلك البروج، و ندير على قطب : ح ، التى هى درجة الطالع و ببعد ضلع المربع دائرة: م س ع ، و لامحالة أنها تقاطع فلك البروج على زوايا قائمة فـ : س ك[2]، هو عرض اقليم الرؤية، و ذلك ان زاوية : ا ه ب ، هى بمقدار : ا ب تمام عرض البلد او الاقليم، و زاوية : ك ح م ، بمقدار : ك م ، تمام : س ك ، فشبه بعرض : س ا ، فى التسمية، و نصل[3] ما بينهما بذكر الرؤية و انفصلا فى ذواتهما بتغير مقدار أحدهما و وضعه و ثبات الآخر و : س ك ، مساو لارتفاع قطب فلك البروج فى الوقت، و هذا ايضا من اسباب تسميته بالعرض تشبيها بارتفاع قطب الكل المساوى لعرض البلد، و ذلك ان من : ك ، الى قطب فلك البروج ربع دائرة و من: س، الى : ع ، مثله فيشترك بينهما تمام ارتفاع هذا القطب، فاذا ألقى بقى ارتفاعه مساويا لـ : س ك ، و ندير على قطب : ز ، و ببعد ضلع

(١) ابتداء شكل : ٥٩ (٢) ج : س ل (٣) ب ج : فصل .

الباب الرابع والعشرون فى إستخراج الأوتاد بعرض اقليم الرؤية اذا عدمت مطالع البلد

متى لم يكن عندنا مطالع معمولة[١] لعرض بلدنا و أردنا معرفة درجات الأوتاد أخذنا فضل ما بين الماضى و بين نصف قوس النهار بالنهار و الليل بالليل و حوّلناه الى الأزمان ، فان كان الزمان الدائر للماضى أنقص من نصف قوس النهار اوالليل او نقصنا الدائر بالنهار من مطالع درجة الشمس فى خط الاستواء و بالليل من مطالع نظير درجتها فيه، و ان كان الدائر زيد زيادة عليها فيحصل مطالع درجة وسط السماء فى خط الاستواء، فاذا قوّسنا ها فيها خرجت الدرجة، و قد قلنا ان نظيرتها هى درجة وتد الارض ثم يحتسب بمطالع درجة وسط السماء فى خط الاستواء درج سواء و نزيد عليها تسعين درجة و نأخذ ميل المبلغ وسمى ميل الرؤية و نعرف جهته ثم نضرب جيب تمامه فى جيب تمام ارتفاع درجة و سط السماء على فلك نصف النهار فيخرج جيب عرض اقليم الرؤية ثم نقسم على جيب تمـامه جيب ميل الرؤية و نضرب الخارج من القسمة فى جيب عرض اقليم الرؤية و نقسم المبلغ على جيب تمام ميل الرؤية فيخرج جيب القوس المحفوظة و ينظر فان كان ميل الرؤية شماليّا زدنا هذه القوس المحفوظة عـلى درجة و سط السماء و ان كان ميل الرؤية جنوبيّا نقصنا القوس المحفوظة من درجة وسط السماء ثم زدنا على الحاصل بعد الزيادة او النقصان تسعين درجة فينتهى الى درجة

(١) ج : معلومة .



(٥٨)

نقصنا من : ه ، ربع دور انتهينا الى : ا ، كما ينتهى اليها بزيادة ثلاثة أرباع الدور على : ه ، لكنّ فلك نصف النهار لمروره على القطب هو احد آفاق خط الاستواء فبازاء : ا ، فى جدول مطالعه درجة : ز ، وكل واحد من معدّل النهار و الافق و فلك نصف النهار دوائر عظمى ، فتقاطعها على الأنصاف و لذلك تكون الدرجة الموافية افق المغرب نظيره : ح ، و بينهما نصف دور ، وكذلك الموافية فلك نصف الليل نظيره : ز ، و انّما سميت البيوت التى هى الدرجات أوايل لها اوتادا لمعنى صناعة احكام النجوم لأن اصحابها استدلّوا بها على الثبات و المقام فاشتهرت لذلك بهذا الاسم .

حوّلنا ما سارت الشمس فى برجها الى مطالعه فى البلد، و زدنا الدائر عليها ثم نقصنا من الجملة مطالع برج الشمس ان وفت بها ثم مطالع البرج الذى يليه، ثم الثالث منه الى ان ينتهى الى ما لا يفى بمطالع البرج فيكون هو الطالع و نحوّل البقية الى درج السواء فتكون درجاته و إن كانت الساعات المعطاة للوقت ماضية من الليل ضربنا معوّجتها فى أزمان ساعات ليل درجة الشمس و هى أزمان ساعات نهار نظير درجة الشمس، ثم أقمنا هذا النظير مقام درجتها و فعلنا به ما كنا فعلنا بالنهار بها بعينه حتى تحصل المطالب .

(١) و ليكن الأفق : ب ه د ، و فلك نصف نهاره : ا ب ج د ، و معدل النهار : ا ه ج ، على قطب : ط ، و: ز ك ح ، من فلك البروج فيكون : ز ، درجة و سط السماء و : ح ، درجة الطالع ، و لتكن درجة الشمس : ك ، و ندير على قطب : ط ، و عليها مدار : م ك س ، فيكون الدائر من قوس نهارها : م ك ، و نخرج : ط م ل ، ط ك ص ، فيكون : ل ص ، الدائر فى معدل النهار لمشابهته : ك م ، فى المدار ، و يخرج : ك ع ، على وضع الافق اعنى أن يكون زاوية : ك ع ص ، مساوية لزاوية : م ه ل ، فيتساوى : ع ص ، ه ل ، و يصير الدائر لأجل ذلك : ع ه ، لكنّ : ف ع ، مطالع درجة الشمس فى البلد لأن قوة : ك ع ، قوة : م ه ، فاذا زدنا : ع ه ، الدائر عليها اجتمع : ف ه ، لكن : ه ، طالعة مع : ح ، فبازاء : ف ه ، فى الجدول و هى مطالع درجة الطالع : ع ، فى السواء ، و إذا

(١) ابتداء شكل : ٥٨ .

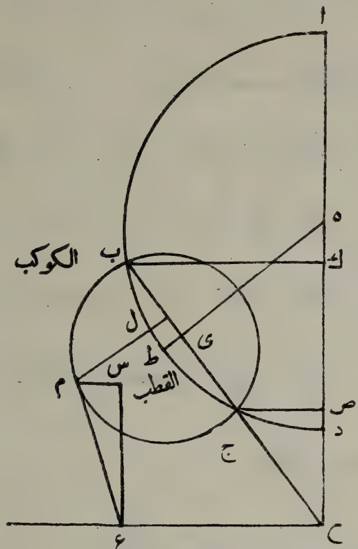
الباب الثالث والعشرون فى استخراج الأوتاد الاربعة للوقت المعلوم بالمطالع

ألاوتاد الأربعة هى ما وافى أفق البلد و فلك نصف نهاره من فلك البروج، فالموافى أفق المشرق هو وتد الطالع و الموافى أفق المغرب هو وتد الغارب و الموافى فلك نصف النهار هو وتد وسط السماء و الموافى فلك نصف الليل هو وتد الأرض، فاذا كانت درجة وسط السماء فى البرج العاشر من برج الطالع سمّو[1] الاوتاد قائمة و إن كانت فى البرج التاسع منه سمّوها زائلة، و إن كانت فى البرج الحادى عشر منه سمّوها مائلة .

و اذا تقرّر هذا من الصفة و التسمية ثم فرضت لنا ساعات ماضية من النهار وكان موضع الشمس معلوما و أريد معرفة الطالع و باقى الأوتاد الثلاثة حوّل[1] الساعات أزمانا فيضرب مستويتها فى خمسة عشر و معوجتها فى أزمان ساعات درجة الشمس فيحصل الدائر فيها من الأزمان و نزيده على مطالع درجة الشمس فى البلد فيجتمع مطالع درجة الطالع[2] فيه، و نقوّسها فى مطالع البلد فيخرج من درج السواء درجة الطالع فى برجه و نظيرتها درجة الغارب، ثم نزيد على مطالع درجة الطالع فى البلد مائتين و سبعين زمانا، و نقوس المبلغ فى مطالع خط الاستواء فتخرج درجة وسط السماء فى برجها و نظيرتها درجة وتد الارض، فان لم تكن المطالع موضوعة الدرجات وكانت معمولة لبرج برج

(١) ب ، ج : حولنا (٢) ب ، ج : الشمس .

المقيس شرقيا و ماضيا منه إن كان غربيّا، وإن كان العمل بأصغرهما فالمحفوظة هى الماضى إن كان الارتفاع شرقيّا و الباقى إن كان الارتفاع غربيّا ، ثم يؤخذ مطالع درجة ممرّ الكوكب على وسط السماء فى خط الاستواء و يزاد عليها القوس المحفوظة إن كانت للماضى و ينقص المحفوظة منها ان كانت للباقى فيحصل بعد الزيادة او النقصان مطالع درجة وسط السماء فى خطّ الاستواء وقت القياس ،و يزاد عليها تسعون و ينقص من المبلغ مطالع نظير درجة الشمس فى البلد ،



(٥٧)

فيبقى الدائر من الأزمان من لدُن اول الليل فيحوّل حينئذٍ الى الساعات.

باب

م ع ، و إمّا أن : ج ل ، زيادة : م ع ، على : ج ح ، فيكون : ب ل ، فضل ما بين : ج ل ، و بين : ل ج ، ضعف جيب تمام ميل الكوكب لكن : ب ل ، سهم قوس : ب م ، التى بين الوقت و بين حصول الكواكب[1] على فلك نصف النهار فى المدار ، و نسبة : ب ل ، الى : ب ى ، على أن : ب ى ، جيب تمام ميل الكوكب كنسبة : ب ل ، الى : د ب ، على أن : ب ى ، الجيب كله ، فاذا حوّل الى هذا المقدار عرف القوس من سهمها و عرف الوقت بجانب الارتفاع ، و متى كان العمل بمثلث أصغر الارتفاعين حصل السهم : ج ل ، و القوس : ج م .

فامّا حسابه المجرّد:

و هو أن يحصل تمام بعد الكوكب عن معدّل النهار ثم يوضع عرض البلد فى مكانين و ينقص تمام بعد الكوكب من احدهما ، فيبقى أصغر إرتفاعيه فى فلك نصف النهار و يزاد على الآخر فيجتمع أعظم إرتفاعيه منه فيؤخذ جيب الذى يزاد العمل به و يقسم على جيب تمام عرض البلد فيخرج قطر المثلث ، وكذلك تفعل بجيب ارتفاعه فى الوقت فيخرج الترتيب و يؤخذ فضل ما بينه و بين هذا القطر ، ونقسم على جيب تمام بعد الكوكب فيخرج سهم قوس تسمّى المحفوظة فان كان العمل باعظم إرتفاعى الكوكب كانت المحفوظة هى ما بين الوقت و بين موافاة الكوكب فلك نصف النهار باقيا اليه إن كان إرتفاعه

---

(١) ب : الكوكب .

الدائر المعدّل من اول الليل فحينئذ نحوّل الى اىّ نوعى الساعات اُريده، ومن أجل أن فى الكواكب الثابتة مايتأبّد ظهوره فى بعض المساكن ولا يكون له درجة طلوع و لا قوس نهار فضلا عن تعديله، و ربّما وقع للقياس على مثله و لتحديد الوقت بارتفاعه .

(١) فليكن : ا ب ج د ، نصف فلك نصف النهار و: ا د، خط الزوال و: ط ، قطب الكل، و ليكن مدار أحد الكواكب التى من هذا الجنس: ب م ج ، و يصل المركز بالقطب بخط : ه ى ط ، و يصل : ب ج ، و يخرجه الى ان يلقى خط الزوال على : ح ، و ينزل عمودى : ب ك، ج ص ، فيحصل منها مثلث النهار لذلك الكوكب على نوعين أحدهما : ب ك ح ، من أعظم ارتفاعيه فى فلك نصف النهار أعنى: ج ب[٢] ، و جيبه : ب ك ، و الآخر: ج ص ح ، من أصغر إرتفاعيه فيه أعنى :د ج و جيبه :ج ص ، و نسبة كل و احد من هذين الجيبين الى قطر المثلث الذى هو فيه كنسبة جيب تمام عرض البلد الى الجيب كله كما قلنا مرارا، فكل و احد من : ب ح ،ج ح ، معلوم و : ه د ، نصف قطر الدائرة هو جيب تمام ميل الكوكب فنفرض موضعه وقت قياس إرتفاعه: م ، و جيب الارتفاع : م س ، و مثلث الوقت : م س ع ، وهو معلوم الأضلاع، لأن نسبة : م س ، الى : م ع ، هى النسبة المذكورة فى مثلث النهار، و يخرج : م ل ، على موازاة : ع ح ، فيكون : ب ح ، معلوما لأنه يساوى : م ع ، و يبقى : ب ل ، معلوما لأنه إما زيادة : ب ح ، على : م ع .

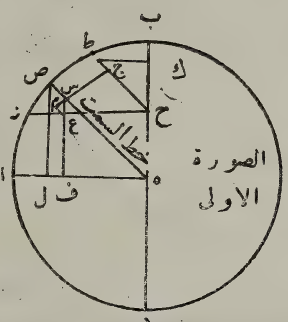
(١) ابتدا. شكل : ٥٧ (٢) **ب**، **ج** : دب .

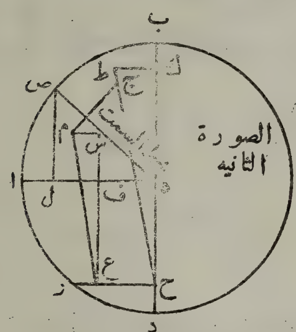
الباب الثانى والعشرون فى معرفة الوقت من الليل بقياس الكواكب الثابتة

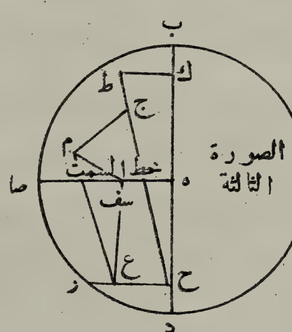
إن الذّى تقدّم للشمس فى مثل هذا المعنى لم يختلف فى الايّام الّا من قبل اختلاف تعديل نهارها وسبب اختلافه اختلاف ميول مدارتها، وليس يُبايِنُها الكوكب العديم العرض فى شىء من تلك الاعمال البتة للزومه المنطقة.

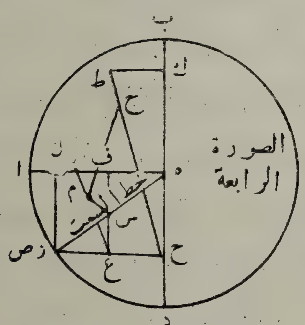
وأما ذو العرض عنها فيختلف به درجات طلوعه وغروبه وتوسطه السماء حتى تغاير درجته ويحصل لبعضها من الميل ما يُربى على الميل الأعظم ويكون قوس نهاره بحسبه، فمتى أقيم بعد الكوكب عن معدّل النهار مقام ميل درجة الشمس واستخرج به تعديل نهاره وسلك فيه من ارتفاعه او سمته مثل ما تقدّم فى الشمس منهما حصل أزمان الدائر من لدن طلوعه الى وقت القياس وليسم دائرا أوسط، فاما الدائر المعّدل وهو الذى من أوّل الليل وطلوع الكوكب يكون ليلاً ويكون نهاراً، فمتى كانت درجة طلوعه فيما بين درجة الشمس وبين نظيرتها كان طلوع الكوكب بالنهار ومتى كانت فيما بين نظير درجة الشمس الى درجتها كان بالليل، وإن كان بالنهار القيت مطالع درجة طلوعه فى البلد من مطالع نظير درجة الشمس فيه ونقص ما يبقى من الدائر الأوسط فيبقى الدائر المعدّل، وإن كان بالليل القيت مطالع نظير الشمس فى مطالع درجة طلوعه فيه، وزيد ما يبقى على الدائر الأوسط فيجتمع

الوقت و : ط ك ح ، النهار و بخرج : م ج ، على موازاة : ع ح ، فيقطع : ج ح ، مساويا لـ : م ع ، و يكون : ط ج ، سهم البعد عن نصف النهار و معلوم ان جيب هذا البعد فى المدار يساوى : ه ف ، لكنّه بالمقدار الذى به نصف قطر المدار الجيب كلّه فيجب ان يحوّل الى المقدار الذى به نصف قطر المدار جيب تمام ميله، و اذا حول كان هذا هو المحفوظ و نخرج : ه س ص ، الفصل المشترك لسطحى الافق و دائرة الارتفاع و عمود : ص ل، على : ا ه ، فيكون جيب السمت، و نحن اذا القينا : ط ج، سهم البعد من : ط ح ، سهم نصف قوس النهار ساوى الباقى : م ع ، و يجب ان يحول كما حول : ه ف، ثم يكون نسبته محولا[1] الى : م س ، كنسبة جيب زاوية : س ، القائمة الى جيب زاوية : ع ، تمام عرض البلد و : م س ، جيب ارتفاع الوقت و : ه س، جيب تمامه فاذا صار معلوما كانت نسبته الى : ه ف : المحفوظ كنسبة : ص ه ، الجيب كله الى : ه ل ، جيب تمام السمت و هو معلوم، و ذلك ما اردناه .



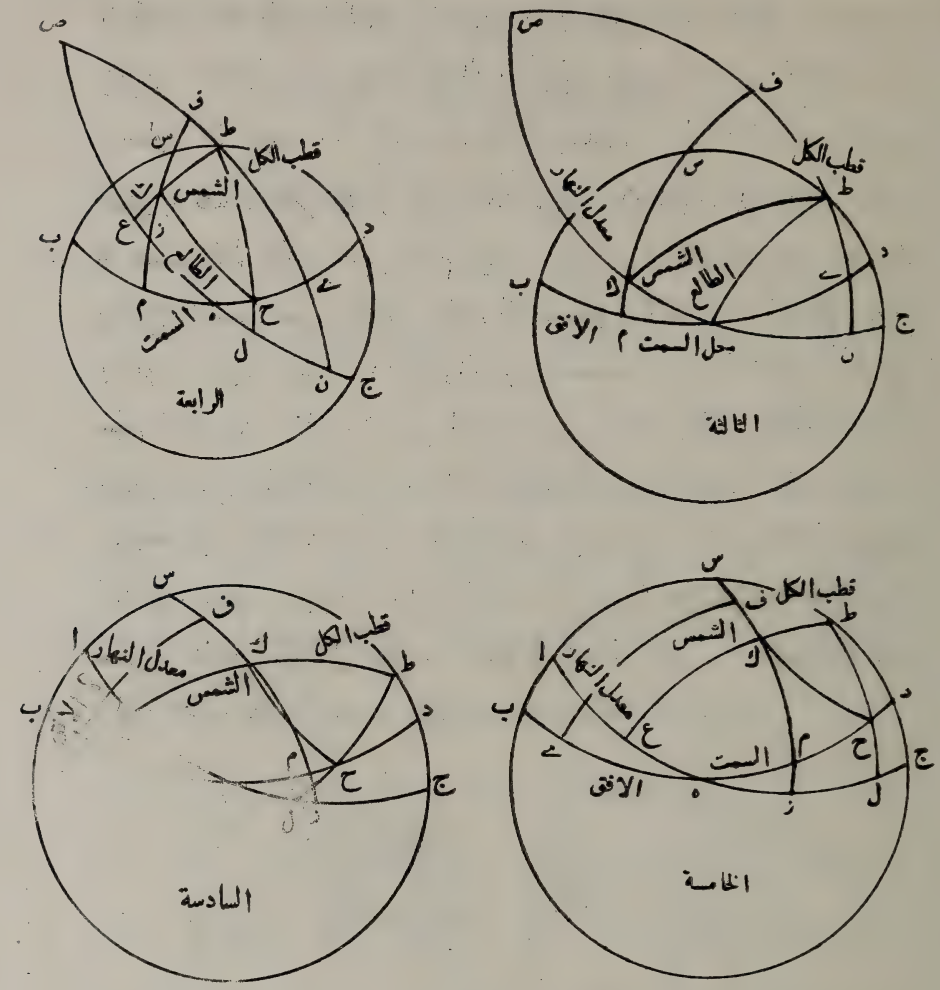






(١) ج : محلولا .

الباب



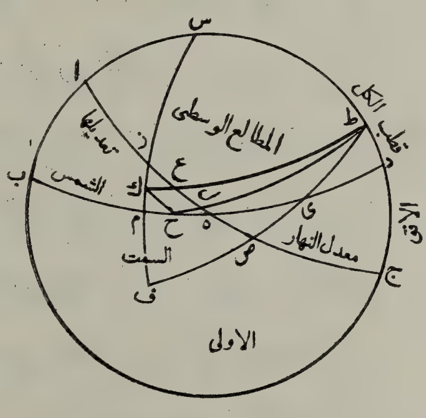
(٥٥)

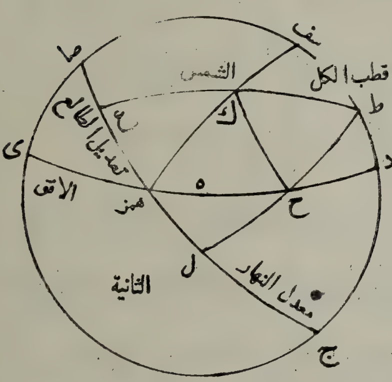
فالصورة الأولى للميل الجنوبى و الثانية لعدم السمت و الثالثة لعدم الميل الباقية[1] للميل الشمالى، اما الرابعة فللسمت الجنوبى، و اما الخامسة فللسمت الشمالى تعديل النهار أعظم من المطالع الوسطى والسادسة للسمت الشمالى و تعديل النهار أصغر منه .

و اما للعكس فى معرفة السمت من الدائر فان فضل ما بين الدائر و بين نصف قوس النهار هو بعد الشمس فى المدار عن فلك نصف النهار (٢) و لنعدله بعض الصور المتقدمة التى استعمل فيها : م س ع ، مثلث

(١) ج ، ب : الثالثه (٢) ابتداء شكل : ٥٦ .

فيكون : ح ، مطلعها و يخرج : ط ح ل ، فيكون : ه ل ، تعديل نهارها و المطلع[1] الوسطى : ه ز ، و: زع ، تعديلها و ندير على قطب : ز ، و ببعد ضلع المربع دائرة : ص ط ف ، فكل و احدة من قوسى : ى ف ، ط ف ، بمقدار تمام زاوية : ز ، وجيبها هو المحفوظ الاول ، و قوس : ص ف ، بمقدار زاوية : ز ، و جيبها هو المحفوظ الثانى و نسبة جيب : ى ه ، تمام السمت الى جيب : ى ف ، كنسبة جيب هذا الربع الى جيب : د ج ، تمام عرض البلد فجيب : ى ف ، المحفوظ الاول معلوم و جيب تمامه المحفوظ الثانى ايضا معلوم ، و نسبته أعنى جيب : ص ف ، الى جيب : ص ز ، الربع كنسبة ، جيب : ه م ، السمت الى جيب : ه ز ، المطالع الوسطى فهى معلومة و نسبة جيب : ص ف ، المحفوظ الثانى الى جيب : ف ز ، الربع كنسبة جيب : ع ك ، الميلى الى جيب : ك ز ، و هو معلوم و نسبته الى جيب : ع ز ، تعديل المطالع كنسبة جيب : ك ط ، تمام الميل الى جيب : ط ف ، المحفوظ الاول فالتعديل معلوم و المطالع المعدّلة بـه : ه ع ، معلومة و الدائر مصححا بتعديل النهار .





(١) ب ، ج : المطالع .

ما بينهما و ان كانت أكثر من تعديل النهار نقصنا فضل ما بينهما من التّعديل فيحصل الدائر ان كان السمت مأخوذا من المشرق، و اما ان كان مأخوذا من المغرب فالدائر فى جميعها هو فضل ما بين الحاصل و بين قوس النهار ، و قد تقدم تصييره ساعات .

و اما عكس هــذا الباب اذا عرف الدائر من الازمان وأريد معرفة السّمت فانا نأخذ فضل ما بين الدائر من اوّل النهار و بين نصف قوس النهار و نأخذ جيبه و سهمه، فاما الجيب فانا نضربه فى جيب تمام ميل الشمس و نحفظ المبلغ .

و أما السهم فانا نلقيه من سهم نصف قوس النهار و نضرب الباقى فى جيب تمام ميل الشمس ثم فى جيب تمام عرض البلد و نقوّس ما يجتمع و نلق قوسه من تسعين و نقسّم المحفوظ على جيب ما يبقى فيخرج جيب نقوسه و نلقى قوسه من تسعين فيبقى جيب بعد السمت عن مطلع الاعتدال ان كان الدائر أقلّ من قوس نصف نهار و عن مغربه ان كان الدائر أكثر من نصف قوس النهار .

(١)و البرهان على العمل الأول الذى لمعرفة الدائر من السمت : ا ب ج د ، فلك نصف النهار و : ب ه د ، الافق على قطب : س ، و : ا ه ج ، معدل النهار على قطب : ط ، و ليكن الشمس على : ك ، و دائرة الارتفاع المارة عليها : س ك م ، فيكون : ه م ، بعد سمتها ، و دائرة الميل المارّة عليها : ط ك م(٢) ، فيكون : ك ع ، ميلها و المدار الذى يجرى عليه : ك ح

(١) ابتداء شكل : ٥٥ (٢) ج : ط ك ع .

الباب الحادى والعشرون فى معرفة الماضى من النهار من قبل سَمت الشمس[١] أوعكسه

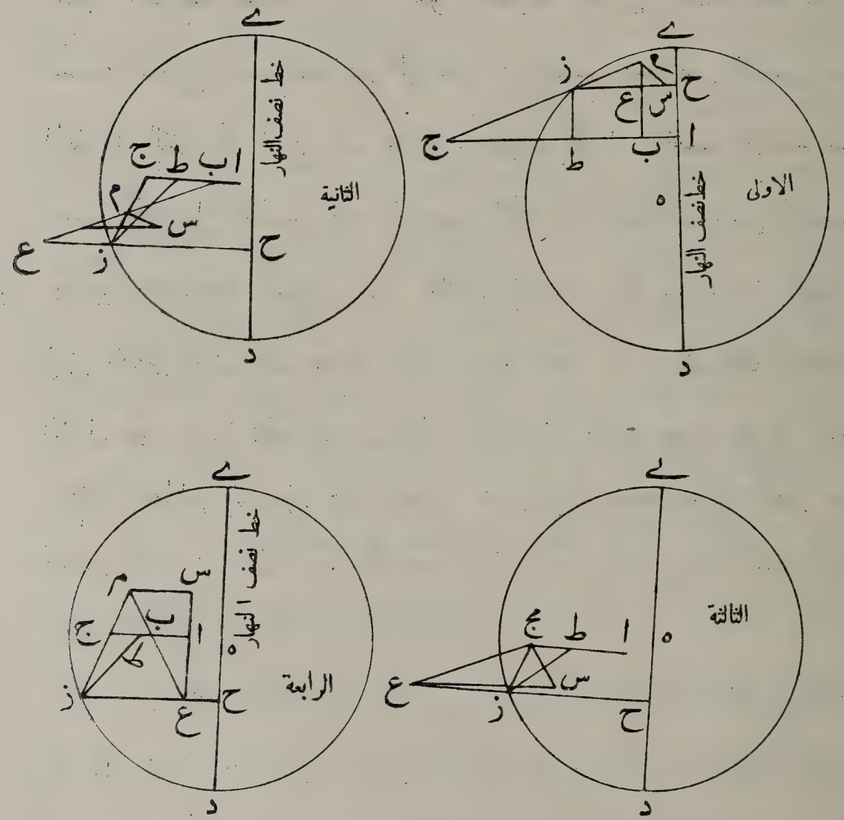
اذا عرفنا بعد سمت الشمس عن خط الاعتدال فى وقت مّا وأردنا معرفة مامضى من النهار الى ذلك الوقت ضربنا جيب تمام السّمت فى جيب تمام عرض البلد فيجتمع المحفوظ الاول فنقوّسه و نلقى قوسه من تسعين و نأخذ جيب ما يبقى و هو المحفوظ الثانى و نقسّم عليه جيب السّمت فيخرج جيب المطالع الوسطى، ثم نقسم جيب ميل الشمس على المحفوظ الثانى فما خرج نضربه فى المحفوظ الأول و نقسم المجتمع على جيب تمام ميل الشمس فيخرج جيب التعديل، فان كان ميل الشمس جنوبيا نقصنا هذ التعديل من المطالع الوسطى ومّا بقى تعديل النهار فيبقى الدائر و ان كان سمت الشمس على خط الاعتدال كان المحفوظ الأول هو جيب تمام عرض البلد والمحفوظ الثانى جيب عرض البلد وكانت المطالع الوسطى هى التعديل نفسه فزدنا عليه تعديل النهار حتى يجتمع الدائر، و ن لم يكن للشمس ميل لم يكن لها ايضا تعديل نهار وكانت المطالع الوسطى هى الدائرة .

و ان كان ميلها شماليا السمت جنوبيا ز نا التّعديل و تعديل النهار معا على المطالع الوسطى فيجتمع الدائر، و ان كان الميل و السمت معا فى الشمال نظرنا الى المطالع الوسطى فان سارت تعديل النهار كان التعديل هو الدائر و ان كانت أقل من تعديل النهار زدنا التعديل على فضل

(١) ج : الرأس .

ما

فاذا ضرب فى جيب تمام ميل الشمس تحوّل : م ع ، الى مقدار الجيب كله للدائرة العظمى ؛ و نسبته كما تقدم الى : م س ، جيب الارتفاع كنسبة جيب زاوية : س ، الى جيب زاوية : ح[1] ، و أمر الساعات من الدائر و تحوّل احد النوعين الى الآخر بعد توسط ازمان الدائر بينهما ظاهر بحمد الله عزّوجل .



(٥٤)

(١) ج : ع .

قطر المدار موازيا لـ : ز ح ، و هو : اب ج ، فيمرّ من قطر المثلث على : ب ، و يخرج عمود : ز ط ، على : اج ، فيكون جيب تعديل النهار فى المدار و يساويه : م ع ، للموازاة و نسبة : م س ، جيب ارتفاع الشمس الى : م ع ، كنسبة جيب زاوية : م ع س ، التى بمقدار تمام عرض البلد الى جيب زاوية : م س ع ، القائمة فـ : م ع ، معلوم لـكنه مقدار : م ز ، و : م س ، مقدر بالمقدار الذى به نصف قطر مدار الشمس هو جيب تمام ميله ، و يجب ان يحوّل الى المقدار الذى به نصف قطر المدار هو الجيب كله و نسبة : م ع ، الخارج من القسمة الى جيب تمام ميل الشمس كنسبة : م ع ، المطلوب الى الجيب كله فـ : م ع ، المسمى ترتيبا معلوم و مطلوبنا هو : م ب ، جيب قوس : م ج ، المسماة تقويما و حصوله فى الصورة الأولى التى للميل الجنوبى يجمع : م ع ، ع ب ، و فى الصورة الباقية التى للميل الشمالى تأخذ الفضل بينهما ، ثم اذا حصلت قوس التقويم كان : ز م ، الدائر فى الصورة الاولى و الثانية فضل ما بين : م ج ، التقويم : و : ز ج ، التعديل و فى الصورة الباقية مجموعهما و معلوم انهما اذا تساويا كان الدائر : ج ز ، .

و اما عكس هذا العمل اذا طُلب الارتفاع من الساعات فان الدائر أو الباقى هو : زم ، فاذا أضيف اليه تعديل النهار فى الأولى و أخذ فضل ما بينهما فى سائر الصور حصل : ج م ، و جيبه : ب م ، و نأخذ فضل ما بينه و بين : ب ع ، جيب تعديل النهار فى الاولى و الثانية و جمعهما فى الباقية يحصل : م ع ، بالمقدار الذى به نصف قطر المدار الجيب كله

فاذا

كانت مستوية و ضربت فى خمسة عشر ثم قسّم المجتمع على ازمان ساعات الشّمس تحوّلت معوّجة و ان كانت معوّجة ثم ضربت فى ازمان ساعات الشّمس و قسّم المبلغ على خمسة عشر تحوّلت مستوية .

وفى عكس هذا العمل

اذا كانت الساعات معلومة و أردنا ارتفاع الشمس للوقت ضربنا الساعات المستوية فى خمسة عشر و المعوّجة فى ازمان ساعات الشمس حتى يتحوّل دائرا فان كانت قبل نصف النهار استعملناه كما هو و ان كانت بعده استعملنا فضل ما بينه و بين قوس النهار، فان كان ميل الشمس جنوبيا زدنا على هذا المستعمل تعديل النهار و جعلنا ما بلغ جيبا و نقصنا منه جيب تعديل النهار .

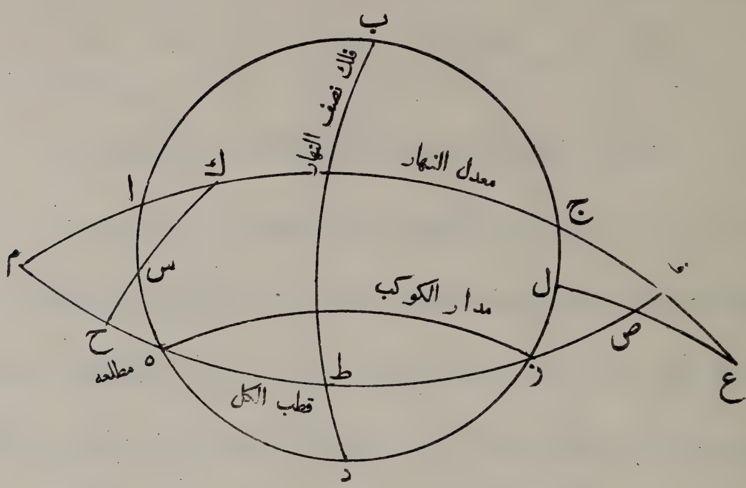
و ان كان ميل الشمس شماليّا جعلنا الفضل بين المستعمل و بين تعديل النّهار جيبا فان كان الفضل للمستعمل زدنا على هذا الجيب جيب تعديل النهار ، و ان كان الفضل لتعديل النهار نقصنا هذا الجيب من جيب تعديل النهار و ضربنا ما حصل بعد الزيادة أو النقصان فى جيب تمام عرض البلد فيجتمع جيب ارتفاع الشمس شرقياً قبل نصف النهار و غربيّا بعده[1] و لكن للبرهان عليه : ى ز د ، الافق على مركز : ه ، وخط نصف النهار فيه : ى ه د ، و : ز ، مطلع مدار الشمس منه و : ز م ، ما دارت فيه من قوس النهار على مركز : ا ، و : ز ح ، الفصل المشترك بين سطحه و بين سطح الأفق و : س م ع ، مثلث الوقت و يخرج من: ا

(١) ابتداء شكل: ٥٤ .

الباب العشرون فى معرفة الماضى من النهار من قِبَل ارتفاع الشمس و عكس ذلك

اذا عرفنا ارتفاع الشمس فى وقت مّا و اردنا ان نعرف بما دار من ازمان قوس النهار من لدن طلعت فانا نستخرج تعديل نهار درجتها وجيبه و نحفظهما ثم نقسم جيب ارتفاع الشمس على جيب تمام عرض البلد و ما خرج على جيب تمام ميل درجة الشمس فيخرج الترتيب فان كان ميل الشمس جنوبيا جمعنا الترتيب الى جيب تعديل النهار و ان كان ميل الشمس شماليا اخذنا الفضل بينهما و نظرنا الفضل لايّهما هو ثم قوّسنا الحاصل من المجموع او الفضل فى جداول الجيوب فيكون قوس التّقويم فان كان الميل جنوبيا اوكان الفضل لجيب تعديل النهار الشمالى اخذنا الفضل بين تعديل النهار و بين قوس التقويم و ان كان الفضل للترتيب جمعنا قوس التقويم الى تعديل النهار و ان تساويا اخذنا تعديل النهار نفسه كما هو ثم نظرنا فان كان الارتفاع شرقيّا كان ما حصل معنا هو ازمان الدوائر و ان كان الارتفاع غربيّا نقصنا الحاصل من قوس النّهار فيبقى الدائر و متى ضربناه فى اربع دقائق خرج ما فيه من الساعات المستوية ودقائقها فان اردنا معوجة قسمنا الدائر على ازمان ساعات درجة الشمس فتخرج الساعات المعوجة و ضربنا و ما يبقى فى ستين و قسّمنا ما بلغ على ازمان الساعات ايضا فيخرج دقائقها و ما بعدها .

و اما معرفة احد نوعى الساعات فى الدائر من الآخر فانها اذا كانت



(٥٣)

و بالتقويس فى مطالع البلد تخرج درجة : س، ثم لنُدر هذا الكوكب حتى يوافى أفق المغرب على : ز ، فتصل نقطة : ك ، التى هى الاعتدال الربيعى على : ع ، و يصير فلك البروج : ع ص ل ، اماّ : ص ، فهى الّتى فى لما شرق : ح ، و منتهى مطالعها فى خط الاستواء : ف ، و اما : ل ، فهى درجة الغروب و منتهى مغاربها فى البلد : ج ، و فضل ما بينهما : م ج ، تعديل النهار فاذا زدناه على مطالع درجة الممرّ فى خط الاستواء انتهينا الى : ج ، منتهى الغارب لكنها لا تكون موضوعة فى جداول و ان اريدت فقد قلنا ان كل برج فزمان غروبه فى زمان طلوع نظيره فمطالع نظير كل برج هى مغاربه و اذا ابدل فى جدول المطالع اسم كل برج باسم نظيره صارت المطالع مغارب مبتدئة من اول الميزان و هو باسم الحمل فاذا زيد على كل واحد مما فى الجدول نصف دور ابتدأت من اول الحمل و اذا العمل بالمطالع دون المغارب فان زيادة نصف الدور فى العمل على : ج ، نحوله الى النظير و بتقويسه فى مطالع البلد يخرج نظير درجة الغروب فلذلك ينقص منه مائه و ثمانين درجة ليبلغ درجة الغروب نفسها و ذلك : م ا ، اردنا ايضاحه .

و ذهب سبق الدرجة درجة الطلوع عن الكوكب الشمالى و تخلفها عنها عن الجنوبى .

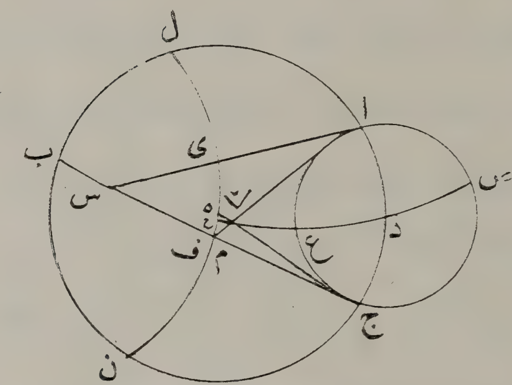
و اما الوضع الثالث فيكن للبلاد ذوات الظل الواحد و فيه يذهب اتحاد درجة الكوكب مع احدى درجتى الطلوع و الغروب اصلا و يبقى السّبق و التخلّف على مثال ما فى الوضع الثانى .

فهذه هى الحال عند القياس الى فلك البروج بعروض الكواكب فامّا بالقياس الى معدل النهار بابعادها عنه فالقضيّة فيه واحدة و بالاضافة الى درجة الممرّ فى الجنوبى و الشمالى مطّـردة و للحاسب المتقدّم فيه (١) فليكن : ا ب ج د ، دائرة الافق و : ب ط د ، فلك نصف النهار و : ع ج ا م معدل النهار على قطب : ط ، و ليطلع كوكب شمالى البعد عنه على نقطة : ه ، فيرسم قوس نهاره : ه ز ، و ليمر على مطلعه و مغربه من دوائر الميول : م ط ، ف ط ، فيكون كل واحد من : ا م ف ج ، تعديل نهار الكوكب فليكن : ك س ح ، فلك البروج فيكون : س ، درجة الطلوع و : ا ، منتهى مطالعها فى البلد : و : ح ، درجة الممرّ و : م ، منتهى مطالعها فى خط الاستواء و فضل ما بينهما هو تعديل النهار فاذا نقصناه من : م ، انتهينا الى : ا .

(١) ابتداء شكل : ٥٣ .

قوسى: ا ك م ، ا ى س، فيكون : م، درجة كوكب : ك ، و قد تخلّفت عن درجة الطلوع بمقدار : م ح ، و : ى ، درجة كوكب : س ، و قد سبقت درجة الطلوع بمقدار : ى ح ، و هو اعظم سبقها .

ثم لنهب ان قطب فلك البروج و افى نقطة : ج ، عند موافاة المنقلب الصيفى فلك نصف النهار و طلع كوكبا : ك س ، ونخرج دائرتى عرضيهما فيكون : ه ، درجة كوكب : ك ، و قد طلعت قبل درجة الطلوع بمقدار : ه ح ، و تخلّفت درجة كوكب : س ، بمقدار : م ح ، و قد تربّعت دائرة القطب بنقط : ا ، ع ، ج ، ص ، .



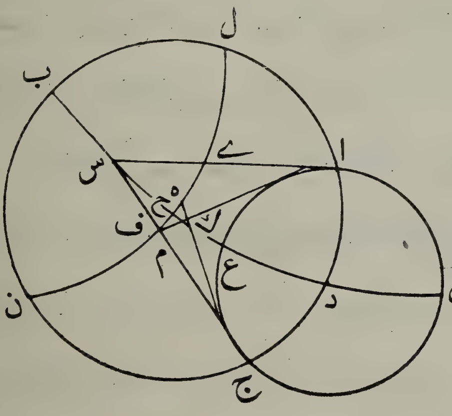
(٥٢)

(١) و اما الوضع الثانى فليكن للبلاد ذوات الظلين الى نهاية الميل الاعظم وقد ارتفع القطب فيه بمقدار: د ط ، فيكون حال السبق و التخلّف فيه على مثل ما فى الوضع الاول الا ان نقطتى: ع ص ، اللتين فيهما يبطل السبق و التخلف لا يكونان على تربيع نقطة: ا ، بل تقربان من نقطة : ج ، و يتزايد هذا القرب الى ان يصير : ز ط ، مساويا للميل الأعظم فيما بين دائرة القطب الأفق و تتحدّ نقط : ص ، ع ، ج ، فاذا حصلت نقطة الانقلاب الصيفى على فلك نصف النهار كانت درجتا الطلوع و الغروب درجة الكوكب

(١) ابتداء شكل : ٥٢ .

قياسه الى المنطقة اختلف امره و افتنّ و ذلك انه فى خط الاستواء و فى البلاد التى لايفضل عرضها على الميل الأعظم و هى التى لا يدور قطب فلك البروج الشمالى فيها ظاهرا فوق الارض ربما طلع و غرب مع درجته، و ربما سبقها و ربما تخلّف عنهـا و فى البلاد ذوات الظل الواحد يدوم على حال واحدة من سبق الكوكب درجته فى الطلوع اذا كان شمالى العرض و تخلفه عنها اذا كان جنوبى العرض و انعكاس ذلك فى الغروب .

(١) و لنفرض لتقرير ذلك أوضاعا أولهـا لخط الاستواء فيه: ب ح د، الافق و : ل ح ن، فلك البروج، و معلوم ان قطب الكل يكون فيها عـلى نقطة : د، فندير عليها و ببعد الميل الاعظم دائرة : ا ع ج ص، و هى التى عليهـا يدور قطب فلك البروج فاذا وافى احدى نقطتى : ع ص، كان الافق حينئذ احدى الدوائر التى تحد العرض فيكون الكوكب و درجته معا على الافق للطلوع و الغروب فاذا فارقهما صارت درجة الطلوع غير درجته و يكتفى فى التعريف بها فان درجة الغروب على قياسها، و نهب ان قطب فلـك البروج حصل فوق الأرض على: ا، الذى هو غـاية ارتفاعه و الكوكب الطالع و قتئذ : ك، الشمالى و: س، الجنوبى فدرجة طلوعهما: ح، ونخرج



(٥١)

(١) ابتداء شكل : ٥١ .

الباب التاسع عشر فى درجة طلوع الكواكب وغروبها

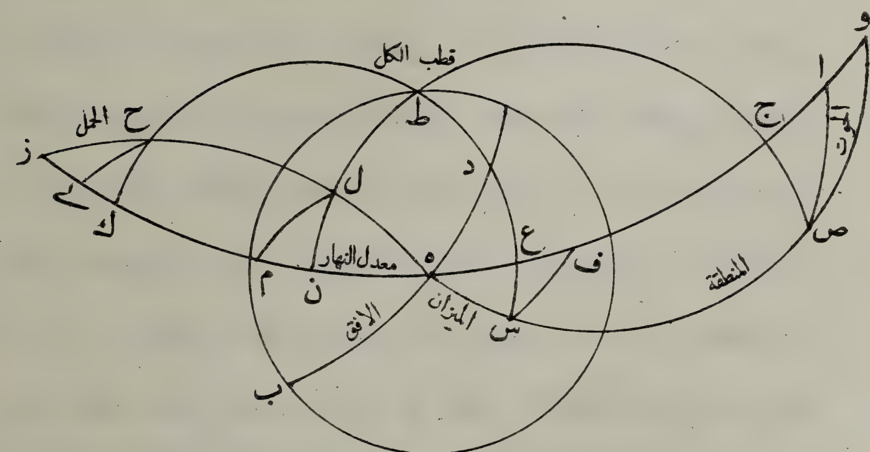
اذا أردنا أن نعرف الدرجة التى تطلع معها الكوكب ذو العرض والتى تغرب معها استخرجنا تعديل نهار الكوكب ومطالع ممرّه على وسط السماء فى خط الاستواء فان كان بعده عن معدل النهار شماليّا نقصنا تعديل نهاره من مطالع درجة ممرّه وان كان بعده جنوبيا زدنا تعديل نهاره على مطالع درجة ممرّه فيحصل بعد الزيادة او النقصان مطالع درجة طلوعه فى البلد فاذا قوّسناها فيها خرجت هذه الدرجة .

واما الدرجة التى تغرب معه فانا نعكس لها ما ذكرنا بان نزيد تعديل نهاره على مطالع درجة ممرّه ان كان بعده عن معدّل النهار شماليا وننقصه منها ان كان جنوبيا فتحصل مغارب درجة غروبه فى البلد، ونزيد عليها مائة وثمانين درجة ونقوّس المبلغ فى مطالع البلد ثم ننقص من درج السواء التى تخرج من التّقويس ماكنا زدنا وهو مائة وثمانون جزؤا فتبقى درجة الغروب .

ولنقررّ من حال هاتين الدرجيين ان الكوكب اذا عدم العرض وكان لذلك على منطقة البروج وافى الأفق وفلك نصف النهار مع درجته، واذا تنحّى عنها بعرض له فى الشمال او الجنوب كان ما يوافق هاتين عدم الدائرتين معه غير درجته فى الاكثر، وقد تقدم امر درجة الممرّ وكيفية اختلافها مع درجته وبقى امر الافق فان وقع

واحدة من نقطة[1] : ح ل س ص ، قوسا من دائرة عظمى متشابهة الوضع لأفق : ه د ، اعنى يحيط مع معدل النهار بزاوية كزاوية : ن ه ب ، فيحصل فى النصف الشمالى فضلا : ى ك ، م ن ، وهما نقصانان من : زك ، ز ن : مطالع خط الإستواء حتى يصيرا : اج ، ز د م ، مطالع البلد، وفى النصف الجنوبى يكون فضلا : ع ف ، ا ج ، زيادتان على : ز ع ز ج[2] ، مطالع خط الاستواء حتى يصيرا : ز ف ، ز ا ، مطالع البلد .

واما ما بعد ذلك من امر قوس النهار والليل فهو شديد الظهور واما معرفة عرض البلد من تعديل النهار فى الشكل المتقدم نسبة جيب : ه ز ، الى جيب : ه ج[3] ، الربع كنسبة ظل : ح ز ، الى ظل : ز ح ، معكوسين ، فـ : د ح ، تمام عرض البلد معلوم وايضا فان نسبة جيب : ز ج[4] ، تمام تعديل النهار الى جيب : ز ط ، الربع كنسبة جيب : د ح الى جيب : ح ط ، تمام الميل ، فـ : د ح ، معلوم ، ونسبة جيب : ح ه ، تمامه الى جيب : ه ز ، تعديل النهار كنسبة جيب: ح ط ، الى جيب : ط د ، عرض البلد فهو اذن معلوم .

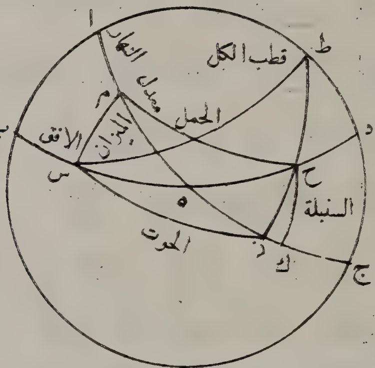


(٥٠)

(١) من ج ، ب وفى و : نقطة (٢) ب ، ج : ع و (٣) ج : ه ح (٤) ج ، ب: ز ح .

الباب

(١) ولمثله : ك ه ، مطالع السنبلة فى البلد و : ك ز ، مطالعها فى خط الاستواء ، وللسنبلة زيادة ، وعلى هذا المثال الحال فى برجى الميزان والحوت من اشتراك : ه ع ، الفضل بين مطالعيهما . وكل واحدة من نسبة جيب : ه ح ، الى جيب : ح ز ، ونسبة جيب : ه س ، الى جيب س ع ، هى كنسبة الجيب كله الى جيب تمام عرض البلد فـ : ح ز ، س ع ، متساويان وتماماهما كذلك متساويان وكل واحدة من نسبة جيب : ز ه ، الى جيب : ه ح ، ونسبة جيب : ع ه ، الى جيب : ه س ، كنسبة جيب : ح ط ، تمام الميل الى جيب : ط د ، عرض البلد ففضلا : ز ه ، ه ع ، متساويان ، وهما لأربعة أبراج كما ذكرنا .



(٤٩)

واما علة نقصان هذا الفضل فى الميل الشمالى وعكسه ، فلنخرج له فلك البروج وهو : ز ه و ، ونقطة : ز ، منه نقطة : و ، وهى الاعتدال الربيعى وليكن منه كل واحدة من قسى : ز ح ، ل ه : ه س ، ص و ، برجا ، ومعلوم ان : ز ح ، برج الحمل و : ل ه ، السنبلة و : ه س ، الميزان و : ص و ، الحوت ونخرج دائرتى : ك ط س ، ن ط ص ، فتفصّل من معدل النهار مطالع هذه الابراج فى خط الاستواء ونخرج من كل

(١) ابتداء شكل : ٥٠ .

و اما معرفـة عروض البلدان من جهة فضل النهار فيها فامّا ان نقسّم الظل المعكوس لميل درجة الشمس على جيب تعديل النهار حتى يخرج ظلّ تمام عرض البلد معكوسا، و امّا ان نضرب جيب تمام ميل الشمس فى جيب تمام تعديل النّهار و نقوّس المجتمع و نلقيها من تسعين و نقسم على جيب ما يبقى مضروب جيب تمام ميل الشمس فى جيب تعديل النّهار فيخرج جيب عرض البلد .

(١) فاما العلة فى عمل استخراج فضل المطالع الذى هو تعديل النّهار و هى ان نسبة جيب اعنى جيب : ه ز، فى الشكل المتقدم فى بابه الى جيب : ه ج ، الربع كنسبة ظل : ح ز ، المعكوس الى ظل : د ج ، المعكوس و هذان الظلان هما لقوسى : ط ح، ط د ، ظلّاهما المستويان، و اما العلة فى كون تعديل النّهـار على مقدار واحد لكل اربع درجات ميولها متساوية فلنفرض لهـا من الأفق قوسى : ه ح ، ه س متساويتين فكل و احـدة من : ك ح ، م ح، ك س ، م س ، برجا تامّا فيكون : م ح ، برج الحمل و : ح ك ، برج السنبلة من اجل ان اول مطلع اولها هو مطلع اول الثور، و يكون : م س ، برج الميزان و : ك س ، برج الحوت و نخرج : ه ج ز[2] ، فمعلوم ان : م ه، هو ما طلع مع برج الحمل فى البلد من الازمان و : م ز ، ما طلع معه منها فى خط الاستواء و : ه ز ، فضل ما بين المطالعين .

(١) ابتداء شكل : ٤٩ (٢) ب ، ج : ط ح ز.

و لمثله

يح	شه	كب	له[1]	م	شلا	و	ى	يج	شنب	ط	يد	نط
يط	شو	ك	يد	كح	شلا	نا	مو	يه	شنب	مح	مح	لط
ك	شز	يز	كد[2]	ط	شلب	لز	د	مب	شنج	كح	يو	ح
كا	شح	يد	ج	كد	شلج	كب	ب	يد	شند	ز	لح	م
كب	شط	ى	ك	و	شلد	و	مج	لج	شند	مو	يح	ا
كج	شى	و	ط	م	شلد	نا	ز	ما	شنه	كه	يج	نب
كد	شيا	ا	لا	ك	شله	له	يد	مط	شنو	ه	كو	يط
كه	شيا	يز[3]	له	لد	شلو	يط	ه	يب	شنو	مد	له	نب
كو	شيب	ن	ند	لد	شلز	ب	لط	ن	شنز	كج	مج	نا
كز	شيج	مد	نو	مه	شلز	مه	يح	ى	شنح	ب	مط	كز[4]
كح	شيد	لح	لد	لا	شلح	كط	ب	و	شنح	ما	نج	كز
كط	شيه	لا	مج	يو	شلط	يا	نا	ب	شنط	ك	نو	مب
ل	شيو	كد	ن	كد[5]	شلط	ند	كو	م	شس	٠	٠	٠

(١) ب: لح (٢) ب: كه (٣) ب: نز (٤) ب: كو (٥) ب: كه .

درج السواء		الجدى				الدلو				الحوت		
	كط	لج	مه	ك	كج	كط	لو	يح	ك	ه	لج	يح
	ازمان	دقائق	ثوان	ثوالث	ازمان	دقائق	ثوان	ثوالث	ازمان	دقائق	ثوان	ثوالث
ا	رفز	يو	كا	يز	شيز	يو	مو	كز	شمه	لو	مح	٠
ب	رفط	ا	يه	ه	شيح	ح	مج	ج	شما	يح	مو	كج
ج	رص	ه	و	له	شيط	٠	ى	يز	شمب	ا	ا[2]	ن
د	رصا	ط	نا	ما	شيط	يا[1]	يه	كو	شمب	مب	يج	م
ه	رصب	يج	يج	نج	شك	ما	ند	كو	شمج	كد	د	لب
و	رصج	يو	ن	يز	شكا	لب	ى	لا	شمد	ه	كد	ب
ز	رصد	يط	مب	ما	شكب	كب	ب	يا	شمد	مو	يج	مد
ح	رصه	كب	ط	نب	شكج	يا	ل	لو	شمه	كز	لا	٠
ط	رصو	كد	ى	مه	شكد	٠	لو	نج	شمو	ح	نح	نج
ى	رصز	كه	مو	كط	شكد	مط	لط	مب	شمو	مح	ند	نج
يا	رصح	كو	نه	لز	شكه	لز	م	يز	شمز	كط	كو	مح
يب	رصط	كز	لط	ه	شكو	كه	لح	مد	شمح	ط	مو	نو
يج	ش	كز	نه	يو	شكز	يج	له	كط	شمح	مط	نط	لو
يد	شا	كز	مو	ك	شكح	٠	لا	د	شمط	ل	د	مط
يه	شب	كو	مز	نح	شكح	مز[3]	كه	ن	شن	ى	٠	كب
يو	شج	كو	و	ج	شكط	لج	كه	٠	شن	مط	نا	كد
يز	شد	كد	له	نج	شل	ك	يد	نب	شنا	كط	لو	يج

(١) ب: نا (٢) ب: نو (٣) ب: مو.

يح

يح	را	يط	ما	نب	رل	كو	كز	مج	رعج	ك	كد	مح
يط	رب	لا	ح	٠	رلح	لط	يط	كج	رعد	كط	نز	مز
ك	رج	مب	لز	ج	رلط	يب[1]	ح	نو	رعه	لح	نه	يه
كا	رد	ند	ط	نب	رما	ه	٠	كز	رعو	مز	له	ا
كب	رو	ه	مه	مد	رمب	و	نا	يج	رعز	نه	نز	مح
كج	رز	يو	كب	مح	رمج	ل	لط	نز	رعط	د	ا	يه
كد	رح	كط	و	مح	رمد	مج	كز	لا	رف	يا	يو[2]	مو
كه	رط	م	نب	لد	رمه	نو	يج	يد	رفا	يط	يا	ك
كو	رى	نب	مب	كو[3]	رمز	ح	نز	مو	رفب	كو	يو	نج
كز	ريب	د	لو	د	رمح	كا	لز	يج	رفج	لج	ا	لج
كح	ريج	يو	ل	لا	رمط	لد	يز	كز	رفد	لط	كج	نا
كط	ريد	لح	ل	لو	رن	مو	مط	لط	رفه	مه	كه	لز
ل	ريه	م	لو	كو	رنا	نط	ما	كج[4]	رفو	نا	ه	د

(١) ب: نب (٢) ب: مو (٣) ب: كز (٤) ب: كح.

درج السواء	له	و	لو	كو	لو	يط	ه	ب	لد	يا	كج	لو
	الميزان				العقرب				القوس			
	ازمان	دقائق	ثوانى	ثوالث	ازمان	دقائق	ثوانى	ثوالث	ازمان	دقائق	ثوانى	ثوالث
ا	قفا	ى	[1]نا	كح	ريو	يب[1]	مج	نو	رنج	يا	مج	يو
ب	قفب	كا	نه	لز	ريح	د	نه	يو	رند	كد	ج	لط
ج	قفج	لب	مح	يو	ريط	يز	ح	م	رنه	لو	يه	يح
د	قفد	مج	مه	كب	رك	كط	كز	ك	رنو	مح	كب	كب
ه	قفه	مد[2]	مب	ل	ركا	ما	مح	ل	رنح	٠	كا	ند
و	قفز	ه	ما	كج	ركب	ند	يح	ند	رنط	يب	يح	نو
ز	قفح	يو	م	ند	ركد	و	م	مه	رس	كج	نز	يد
ح	قفط	كب	م	نط	ركه	ط	ط	مز	رسا	له	لا	ه
ط	قص	لج	مد	لد	ركو	لا	مد	ك	رسب	مو	نو	يج
ى	قصا	مط	مط	لد	ركز	مد	كب	يج	رسج	نح	يز	كا
يا	قصج	٠	نه	يح	ركح	نز	ا	يو	رسه	ط	يه	مب
يب	قصد	يب	ج	يح	رل	ط	مح	نب	رسو	ك	ز	يد
يج	قصه	كج	يب	يه	رلا	كب	كو	يو	رسز	ل	مز	مو
يد	قصو	لب	كد	يو	رلب	له	و	لد	رسح	ما	يد	يح
يه	قصز	مه	لط	لو	رلج	مز	نز	نح	رسط	نا	ز	مط
يو	قصح	نو	يح	لح	رله	٠	مو	لد	رعا	ا	كح	مه
يز	ر	ح	يح	مح	رلو	يح	ا	لج	رعب	يا	يه	يه

(١) ب : نب (٢) ب : ند.

يح	صج	لط	نب	مو	قكط	ن	يو	مح	قسه	مز	يو[1]	م
يط	صد	ن	مو	يح	قلا	ب	يح	مج	قسو	نط	ه	كز
ك	صو	ا	مح	لط	قلب	يه	ل	يب	قسح	ى	يا	ز
كا	صز	يج	ج	مز	قلج	كح	يج	م	قسط	كا	يه	كو
كب	صح	كه	كح	نو	قلد	م	مح	يج	قع	لب	يط	ط
كج	صط	لو	ب	مو	قله	نج	يح	له	قعا	مج	يط	و
كد	ق	مز	مو	د	قلج	ه	مو	لو	قعب	ند	يح	لز
كه	قا	نط	لح	و	قلح	يح	يا	ل	قعد	ه	يز	ل
كو	قج	يا	لز	لا	قلط	ل	لب	لط	قعه	يو	يد	لط
كز	قد	كج	مو	كز	قم	مب	نا	ك	قعو	كز	يا	مد
كح	قه	له	نو	كا	قما	نه	ج	د	قعز	لح	ح	كد
كط	قو	مج	يو	مد	قمج	ز	يو	د	قعح	مط	د	لب
ل	قح	٠	يح	لب	قمد	يط	لج	لد	قط	٠	٠	٠

(١) ب : ٠

درج

درج السواء	السرطان ازمان	السرطان دقائق	السرطان ثوان	السرطان ثوالث	الاسد ازمان	الاسد دقائق	الاسد ثوان	الاسد ثوالث	السنبلة ازمان	السنبلة دقائق	السنبلة ثوان	السنبلة ثوالث
	لد	يا	كج	لو	لز	يط	ه	ب	له	م	لو	كو
ا	عد	يد	كد	كج	قط	يج	ى	كا	قمه	لا	كز	كد
ب	عه	ك	لو	ط	قى	كه	مج	مج	قمو	مج	كز	كط
ج	عو	كو	يط[1]	ز	قيا	لح	كب	ز	قمز	نه	كج	نو
د	عز	لج	مج	يز	قيب	نا	ب	يد	قمط	ز	يز	لد
ه	عح	م	مح	ما	قيد	ج	مو	مو	قن	يط	ز	كو
و	عط	مو	ند	يا	قيه	يو	لب	كط	قنا	ل	يج	يب
ز	ف	نه	يج	مه	قيو	كط	ك	مج	قنب	مب	لز	يب
ح	فب	د	يب	يب	قيز	مب	ح	كح	قنج	ند	يه	يو
ط	فج	يب	كد	مح	قيح	ند	نط	لج	قنه	ه	ن	ح
ى	فد	كا	د	مه	قك	ز	ن	مد	قنو	يز	كب	يز
يا	فه	ل	ب	يج	قكا	ك	ما	يز	قنز	كح	يح	٠
يب	فو	لط	يو	٠	قكب	لج	لب	نب	قنح	م	يح	ح
يج	فز	مح	مد	يب	قكج	مو	كب	كز	قنط	نا	ما	يب
يد	فح	نح	لا	يه	قكد	نط	يز	كو[2]	قسا	ج	٠	لج
يه	ص	ح	لا	ك	قكو	يب	ا	ب	قسب	يد	ك	كه
يو	صا	يح	مه	يز	قكد	كد	مو	نب	قسج	كه	له	مز
يز	صب	كط[3]	نب	لو	قكح	نز	لج	مد	قسد	لو	مز	مد

(١) ب: نط (٢) ب: كز (٣) ب: كج .

يز	يا	ى	٠	كد	لب	مو	مد	لا	نط	لب	ن	ح
يح	يا	ن	يج	د	لج	لد	كا	يو	س	لب	كا	٠
لط	يب	ل	ط[1]	يب	لد	كب	يط	مح	سا	لج	د	مح
ك	يج	يا	ج	نه[2]	له	ى	م	يو	سب	لد	يج	لا
كا	يج	نا	ما	ح	له	نط	كج	ز	سج	له	مط	يه
كب	يد	لب	كط	٠	لو	مج	كح	مب	سد	لح	٠	ح
كج	يه	يج	كو	يو	لز	لز	يز	يط	سه	م	يز	يط
كد	يه	ند	له	يح[3]	لح	كز	مط	كط	سو	مب	له	ما
كه	يو	له	مب	مط	لط	يح	ه	لد	سز	مو	كو	مز
كو	يز	يز	كو	ك	م	ح	مد	لد	سح	ن	ح	يط
كز	يز	نط	ح	ى	م	نط	مط	مج	سط	ند	يد	ه
كح	يح	ما	ج	لز	ما	نا	يو	يز	ع	نح	مد	يه
كط	يط	كج	يب	٠	مب	مج	يح	لج	عب	ج	لح	ج
ل	ك	ه	لج	يح	مج	له	ط	لو	عج	ح	ند	نو

(١) ب : لج (٢) ب : ن (٣) ب : نح .

مطالع البروج فى عرض غزنة و هو - لج له

درج السواء	الحمل				الثور				الجوزاء			
	ك	ه	لج	يح	كج	كط	لو	يح	كط	لج	مه	ك
	ازمان	دقائق	ثوانی	ثوالث	ازمان	دقائق	ثوانی	ثوالث	ازمان	دقائق	ثوانی	ثوالث
ا	٠	لط	ح	يح	ك	مح	ه	كح	مد	كح	يو	يو
ب	ا	يح	و	لج	كا	ل	نز	يد	مه	كا	كط	كط
ج	ا	نز	ى	لد	كب	يد	ا	ن	مو	يه	ب	يه
د	ب	لو	يو	ى	كب	يز	ك	ى	مز	ط	ه	ى
ه	ج	يه	كد	ح	كج	م	ند	مح	مح	ج	لد	كو
و	ج	ند	لج	ما	كد	كد[1]	مه	يب	مح	نح	كح	م
ز	د	لج	مو	ح	كه	ح	نا	لط	مط	نج	ن	ك
ح	ه	يج	ا	يد	كه	يج	يو	لز	ن	مط	مط	لط
ط	ه	نب	كا	ك	كو	لز	نز	يو	نا	مه	مد	نه
ى	و	لا	مج	نب	كز	كب	نو	يح	نب	مب	لو	يا
يا	ز	يا	يب	كا	كح	ه	يج	مه	نج	لط	ه	لب
يب	ز	ن	مه	ا	كح	نج	مط	له	ند	لز	كا	ك[2]
يج	ح	ل	كج	مز	كط	لط	مه	ح	نه	له	كد	ل
يد	ط	ى	ح	لو	ل	كو	٠	٠	نو	لد	ا	ب
يه	ط	مط	نط	لح	لا	يب	لز	ى	نز	لج	٠	نب
يو	ى	كط	نه	لا	لا	نط	كح	يو	نح	لا	لد	يه

(١) ب: كه (٢) ب: كه.

أو أكثر عُملت مطالع البلد لكل واحـــد من طرفيه و ألقى الاقل من الاكثر فيبقى مطالع ذلك البرج[١] او تلك القوس .

فاما أخذ المطالع من الجدول بدرج السواء و تقويس المطالع فيه حتّى يؤخذ لها درج السوّاء فعلى مثال ما تقدّم فى الجيب بالجليل المشهور من العملين و الدقيق بايّهما اُريد، و أما اذا كانت المطالع لبرج برج و اريد تحويل درج السواء من أحدها الى المطالع أعنى اخذ حصتها منها فطريقه ان نضرب درج السواء فى مطالع ذلك البرج و نقسّم ما اجتمع على ثلاثين فيخرج مطالعها و فى عكسه اذا أريد تحويل المطالع الى السواء نضرب المطالع المعطاة فى ثلاثين و نقسّم ما بلغ على مطالع ذلك البرج فيخرج درج السواء، وذلك بالتقريب و الجداول ادقّ منه ثم الحساب ادق من الجداول .

فاما المغارب فانها مطالع نظير البرج أو الدرجة و متى كانت المطالع معمولة و نقصت مطالع درجة الشمس من مطالع نظيرتها بقى قوس نهارها، و ان نقصت مطالع نظيرتها من مطالع درجتها بقى قوس ليلها ، و هذه جداول مطالع البروج لعرض غزنة دار الملك بزابلستان و هو ثلاث و ثلاثون جزءا و ثُلث و رُبع جزؤ بحسب رصدنا اياه ، وهذا هو الجدول .

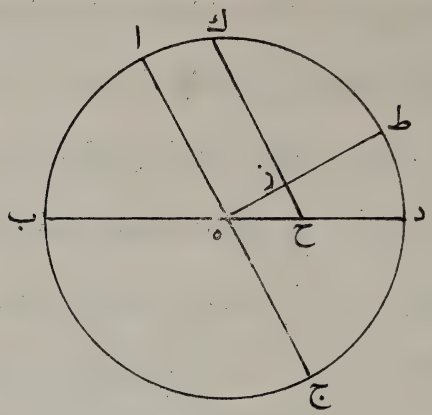
(١) ج : البروج .

ازمان الساعة المستوية فلذلك يخرج عددها و مجموع عدديها فى اليوم اربعة و عشرون فلذلك يبقى أحدهما بالقاء الآخر من هذا المجموع وضرب قوس النهار او الليل فى خمسة دقائق هو قسمته على اثنى عشر أعنى عدد الساعات المعوّجة فيه أبدا، و لذلك تخرج ازمان الواحدة منهما و زيادتها فى النهار مثلا على ازمان الساعة المستوية مساو لنقصانها فى ليله عن مقدار الساعة المستوّية و بالعكس، فمجموع ساعتين معوّجتين أحدهما من نهار والأخرى من ليله يساوى مجموع ساعتين مستويتين و هو ثلاثون زمانا، و لذلك اذا ألقيت منه أزمان ساعات نهار بقى ازمان ساعات ليله و بالعكس .

الباب الثامن عشر فى مطالع البروج ومغاربها فى البلاد

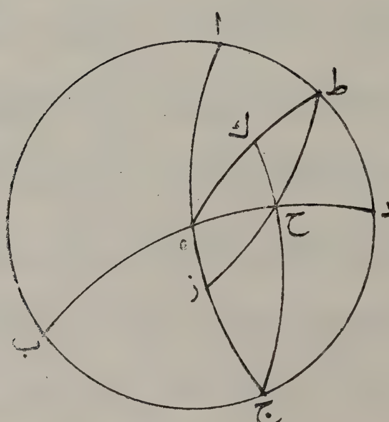
اذا أردنا ذلك قسّمنا ظلّ ميل الدرجة معكوسا على ظل تمام عرض البلد معكوسا فيخرج جيب فضل المطالع و هو تعديل النهار ثم يؤخذ مطالع بعد الدرجة من اول الحمل فى خطّ الاستواء و ينقص منها هذا الفضل ان كانت الدرجة شمالية، و يُزاد عليها ان كانت جنوبيّة فما حصل بعد الزيادة أو النقصان و هو مطالع تلك الدرجة فى ذلك البلد، و يكتفى لعمل فضل المطالع بربع واحد من ارباع فلك البروج الفضولية، و ذلك انه واحد لدرجتين شماليتين و أخرى جنوبيتين يستوى ميل جميعهما و متى عمل ما ذكرنا لدرجة درجة تمّ به جدول المطالع فى ذلك العرض، فان اريدت لبرج معطىّ أو قوس من فلك البروج أقل

أو



(٤٧)

ز ك ، بالمقدار الذى به : ز ك ، الجيب كله[1] ، و اما بالشكل الكرى فنخرج أفق : ب ه د ، و معدل النهار : ا ه ج ، على قطب : ط ، و مطلع درجة الشمس : ح ، و نخرج قسى : ط ح ز ، ط ك ه ، ج ح ك ، ارباع دوائر عظام فيكون تعديل النهار : ه ز ، و نسبة جيب : ح ز ، الميل الى جيب ح ك ، كنسبة جيب : ج د ، تمام العرض الى جيب : د ط ، العرض فجيب : ح ك ، معلوم و هو الذى خرج فيما تقدم غير محول ، و نسبة جيب : ح ك ، الى جيب : ح ط ، تمام الميل كنسبة جيب : ه ز ، التعديل المطلوب الى جيب : ز ط ، الربع ، و هذا هو الذى سميناه تحويلا فيما تقدم ، و على هذا استخراج تعديل النهار للكوكب بميولها عن معدل النهار ، والتعديل مشترك فيما بين نهار اليوم و ليله ، و ذلك أن زيادة النهار المختلف على النهار المعتدل هى نقصان ليله عن ليله و مجموع قوسيهما دور فلذلك يكون أحدهما تكملة الآخر ، و ضرب قوس النهار أو الليل فى اربع دقائق هو قسمته على خمسة عشر أعنى



(٤٨)

(١) ابتداء شكل : ٤٨ .

فقد تقدم منه فى المقالة الاولى ما يكفى ، فنقول فى تعليل هذا العمل ان النهار فى المدارات الشمالية عن معدل النهار زائد عن نصف اليوم فى الربع المسكون و فى الجنوبية ناقص عنه و هذه الزيادة و النقصان يسمى فضل النهار اى فضل ما بينه و بين النهار المعتدل سواء كان زيادة عليه او نقصانا عنه ، و نصف هذا الفضل يسمى تعديل النهار ، و مقـــدار كل النهار يسمى قوسا له وكذلك قوس الليل لان قطعة الدائرة التى ليست بنصفها تسمى قوسا بالاطلاق بسبب الوتر الذى ليس بقطر و دوران الشمس والكواكب فى المساكن ذاوات العروض يكون حمايليّا مقوّسا.

(١) ولتعديل النهار فليكن : ا ب ج د ، فلك نصف النهار و : ب ه د ، الفصل المشترك السطحه و سطح الأفق و : ا ه ج ، تقاطع سطحه مع سطح معدل النهار و قطبه ط ، و نفرض : ا ك ، ميل الشمس و نخرج : ك ح : الفصل المشترك السطحىّ فلك نصف النهار و مدارها و نصل : ط ز ه ، فيكون : ز ح ، جيب تعديل النهار فى المدار الذى نصف قطره : ز ك ، و : ز ه ، ما بين مركزه و بين مركز الكل و هو جيب ميل المدار و نسبة : ز ه ، الى : ز ح ، كنسبة جيب زاوية : ز ح ه ، تمام عرض البلد الى جيب زاوية : ز ه ح ، عرض البلد لانها نقابل بخط ارتفاع القطب فـ : ز ح ، اذن معلوم بالمقدار الذى بـه : ز ك ، جيب تمام ميل الشمس و نحن نريده بالمقدار الذى به : ز ك ، الجيب كله ، و للتحويل نسبة : ز ح ، على ما خرج الى : ز ك عـــلى أنه جيب تمام ميل الشمس كنسبة : ز ح ، الى :

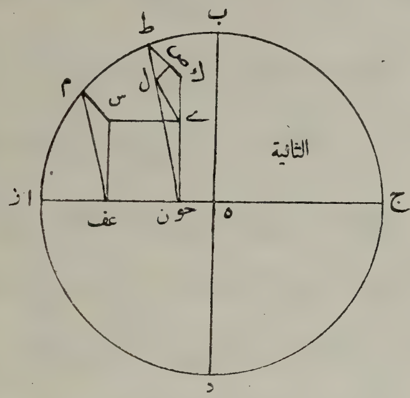
(١) ابتداء شكل : ٤٧ .

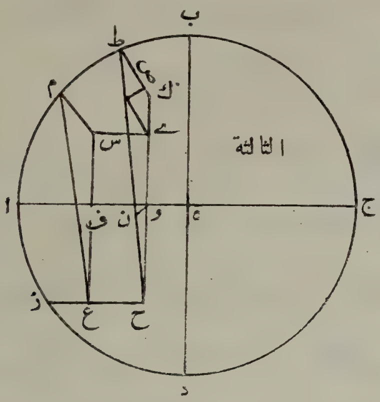
الباب السابع عشر فى تعديل النهار وقوسى النهار والليل و معرفة عرض البلد منه

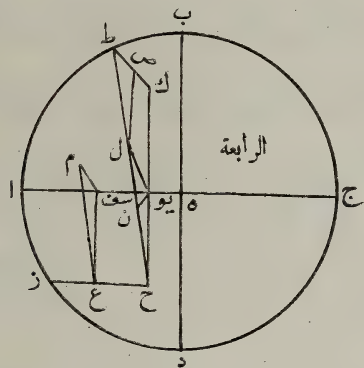
اذا أرنا معرفة تعديل النهار فى يوم معلوم مفروض و بلد معلوم العرض ضربنا جيب ميل درجة الشمس حينئذ فى جيب عرض البلد فما اجتمع يقسم عليه جيب تمام ميل الشمس فيخرج جيب تعديل النهار ،فان أردنا قوس النهار نظرنا الى درجة الشمس فان كانت شمالية الميل زدنا ضعف تعديل النهار على مائة و ثمانين و ان كانت جنوبية الميل نقصنا ضعف تعديل النهار من مائة و ثمانين فيحصل بعد الزيادة او النقصان قوس النهار .

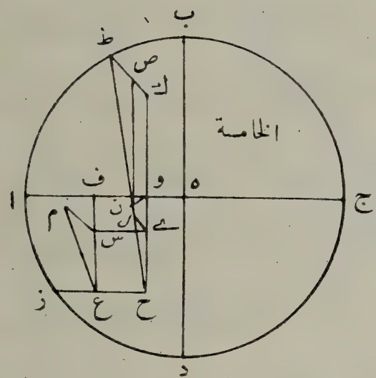
و اما لقوس الليل فان شئنا عكسنا الشريطة فزدنا ضعف التعديل و ان كنا نقصناه للنهار و نقصناه ان كنا زدناه له و ان شئنا أخذنا تكملة قوس النهار الى ثلاث مائة و ستين فيكون قوس الليل ، فان أردنا الساعات المستوية فى أحدهما ضربنا قوسه فى أربع دقائق فيحصل عدد الساعات المستوية فيه ، و ان عملناه لواحد منهما و أردناه للآخر ألقيناه من اربعة و عشرين فيبقى المطلوب ، و ان أردنا معرفة أزمان الساعات لاحدهما ضربنا قوسه فى خمس دقائق فتجتمع حصّة الساعة الواحدة المعوّجة فيه من الازمان ، و ان عرفناها فى أحدهما و أردناها فى الآخر ألقيناها من ثلاثين فيبقى المطلوب .

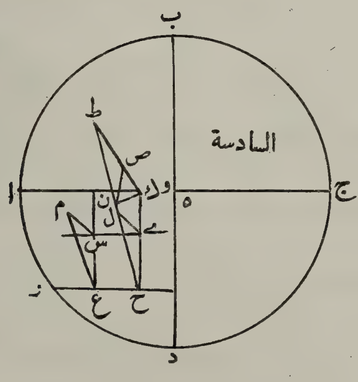
و اما معرفة ازمان الساعات من عدد الساعات و معرفة العدد من الازمان

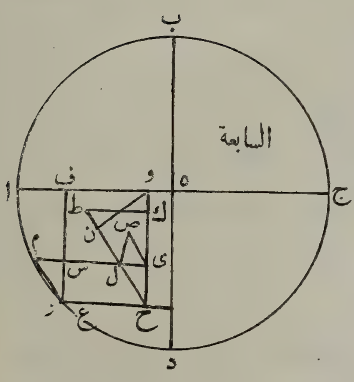












(٤٦)

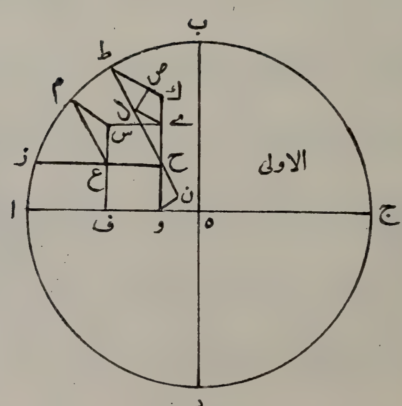
الباب

و يسقطان و تبطل سعة المشرق ،.

و فى الثالثة و الرابعة و الخامسة فضل العيار على الحصّة ، و هو فى السادسة العيار نفسه ، و فى السابعة فضل ما بين العيار و الحصة .

و قد تبين فيما تقدم حال جيبى سعة المشرق و الميل ، و سنبين ها هنا ايضا باخراج عمود : و ن ، على : ط ح ، و ذلك جيب الميل لمساواته ما بين مركز : ى ، الكبيرة و المدار من المحور و نسبة : و ح ، جيب سعة المشرق الى : و ن ، جيب الميل كنسبة جيب زاوية : و ن ح ، القائمة الى جيب زاوية : و ح ن ، و تمام عرض البلد فجيب الميل معلوم و هو جنوبى فى الصورة الاولى التى تزداد فيها حصة السمت على العيار ، و شمالىّ فى الصورة الباقية التى فيها يزداد العيار على جهة السمت و معدوم فى الثانية التى فيها يتساويان .

و ذلك ما اردنا ايضاحه،



(٤٦)

جنوبى و متى ساوى العيار حصة السمت لم يكن للشمس و لا لذلك الكوكب ميل عن معدل النهار و ان كان احد الارتفاعين الذى لا سمت له كانت حصّة سمت الآخر هو الاول نفسه .

(١) و لنعد لها من صورة الباب الثالث عشر ما يحتاج اليه فلنفرض اصغر الارتفاعين اولهما و مثلثه : م س ع ، و حصة سمته : س ف ، و اعظم الارتفاعين اخيرهما ، و ان كان الأمر فى جانب المغرب بالعكس و مثلثه ط ك ح ، و حصة سمته : ك و ، و العيار : ك ح ، نستوفى وضع الاوضاع ليتطرّق منها الى ما ربما يحل باراده لسهولته و يخرج : س ى ، على موازاة : ا ه ، و : ى ل ، على موازاة : ك ط ، فينتقل المثلث الأصغر الى الأكبر و يصير فيه : ح ى ل ، و يخرج : ص ل ، على موازاة : ك ح ، فيكون : ص ل ، المساوى لـ : ك ز ، هو الاول و يكون ط ص ، الثانى و : ل ط ، الجذر لقوته على الاول و الثانى و زاوية: ك ح ط ، ابدا بمقدار تمام عرض البلد لتوازى سطوح المدارات ، و زاوية : ح ط ك ، بمقدار عرض البلد لانها تتمة تلك الى القائمتين و نسبة : ص ل ، الاول الى : ل ط ، الجذر كنسبة جيب زاوية : ص ط ل عرض البلد الى جيب زاوية : ط ص ل ، القائمة فالعرض معلوم و نسبة: ط ص ، الى : ص ل ، كنسبة : ط ك ، الى : ك ح ، العيار و هو معلووم و : ح و ، جيب سعه المشرق .

و هو فى الصورة الأولى فضل الحصّة على العيار و فى الثانية يتساويان

(١) ابيدا. شكل : ٤٦ .

الباب السادس عشر فى معرفة عروض البلدان و ميل الشمس من قبل ارتفاعين لها متواليين مع سمتيهما

اذا أردنا ذلك قسنا للشمس أو الكوكب فى وقتين من يوم واحد ارتفاعين مختلفين فان التساوى فيهما يسقط أحدهما و يبطل النتيجة وقسنا مع كل ارتفاع سمته و عرفنا جهته ثم ضربنا لكل و احد منهما جيب السمت[1] فى جيب تمام ارتفاعه فيجتمع حصة السمت فان اختلفت جهتا السمتين جمعنا حصتيهما و ان كانتا واحدة أخذنا فضل ما بينهما و ذلك هو الأول و اخذنا ايضا فضل ما بين جيبى الارتفاعين و هو الثانى،

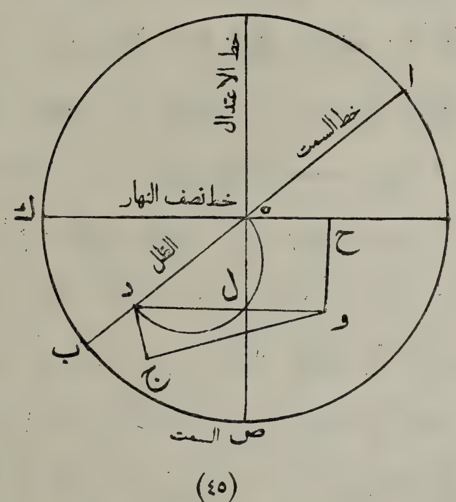
و أما لعرض البلد فانا نضرب كل واحد من الاول و الثانى فى مثله و نأخذ جذر مجموع المبلغين و نقسم الاول على الجذر فيخرج جيب عرض البلد .

و اما للميل فانا نضرب الاول فى جيب اعظم الارتفاعين و نقسم المجتمع على الثانى فيخرج العيار، و نأخذ فضل ما بينه و بين عظمى حصتى السمتين[2] فيكون جيب سعــة المشرق و نضربه فى جيب تمام عرض البلد فيجتمع جيب الميــل، فان كانا السمتان معا شماليين اوكانا مختلفى الجهتين كان هذا الميل شماليا، و ان كانا جنوبيين معا رجعنا الى العيار و قسمناه الى حصة السمت الأعظم فان كان الفضل للعيار على حصة السمت فالميل شمالى و ان كان الفضل لحصة السمت على العيار فالميل

(١) ب ج : الشمس (٢) ب ، ج : السمت .

و هو تمام التمام مع ربع دائرة و : ه ح ، فى مثلث النهار جيب سعةمشرق .

(١) ثم نخط لما بقى شكلا منها بالاشكال المتقدمة يكون فيه : ب ه ا ، خط السمت و : ك ه ، خط نصف النهار و : ه ص، خط الاعتدال : و : ج د و ، مثلث الوقت الذى هو فى الشكل المقدم العمل[٢] : ج دك ، فاذا افرزنا هناك : ك م ، مساويا لـ : و ل ، هاهنا بقى : د م ، هناك مساويا لـ : د ل ، هاهنا و : د ه ، فى كلا الشكلين على حقيقة وضعه و قدره و قد حصل منه حصة السمت التى هى من مثلث الوقت مابين موقع جيب الارتفاع من الافق و بين خط الاعتدال بمقدار ه و لكن على غير وضعه و مثلث : د ل ه ، هاهنا قائم زاوية : ل ، و نصف دائرة : د ل ه ، هاهنا هو نصف دائرة : د ل ه ، هناك فاذا اوقعنافيه : وتر : د ل ، مساويا لـ : د م ، حصلت حصة السمت بمقدارها و على وضعها لكن خط نصف النهار دائم الموازاة لها وكذلك أخرجنا : ه ص ، فهو اذن خط نصف النهار و ذلك ما قصدناه .

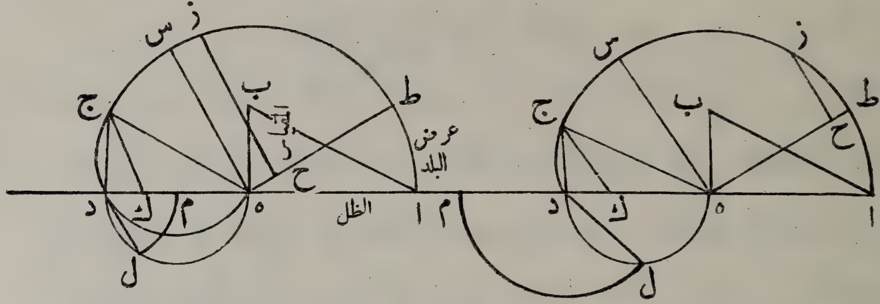


(٤٥)

(١) ابتداء شكل : ٤٥ (٢) راجع شكل : ٤٤ .

الباب

لتمام ميل الشمس ان كان شماليا و المجموع ميلها و تسعين ان كان جنوبيا و نخرج : ز ح ، عمودا على : ه ط ، و : ج ك ، موازيا له بقدر : ك م ، مساويا لـ : ه ح ، ان كان الميل شماليا فنحو : د ، و ان كان جنوبيا



(٤٤)

فالى مركز : ه ، ثم ندير على : د ، و ببعد : د م ، قوسا ينتهى الى : ل ، و نصل : د ل ، ونخرج : ه س ، على موازاته فيكون خط نصف النهار ، و انما أدرنا ببعد الظل لتصير زاوية : ه ا ب ، على المحيط و فيؤتّرها ضعف الارتفاع حتى اذا أخرجنا : ه ج ، على موازاة قطر الظل كانت زاوية : ج ه د ، على المركز بمقدار الارتفاع و لمساواة : ه ج ، ه ا ، يكون العمود النازل من ج ، على : ا ه ، جيب الارتفاع لكن موقعه منه على محيط الدائرة التى قطرها : ه ج ، و هو اذن نقطة : د ، و ليس فى شكل شىء على حقيقة و ضعه غير خط : د ه ا ، الذى بحذاء السمت و هو فصل مشترك لسطحى دائرة الارتفاع و الأفق فنقطة : د ، موقع جيب الارتفاع فيه بالحقيقة و : ه د ، جيب تمام الارتفاع و على و ضعه ، و معلوم انا اذا جعلنا قوس : ا ط ، مساوية لعرض البلد كان : ط ، قطب الظل و : ط ز ، اذا كان تمام ميل الشمس كان : ز ح ، العمود على محور : ط ه ، سهم النهار فى ميله و اما فى الميل الجنوبى فان : ز[1] ، يبعد عن قطب الجنوب بمقدار تمام الميل فبعده عن قطب : ط ، يكون بقدر تتمة ذلك الى نصف الدور

(١) ب ، ج : د .

و ليست المدارات بالحقيقة موازيــة لمعدّل النهـار بسبب دوام حركة الشمس تغير ميلها كل و قت عن مقداره و خاصّة فيما بعد عن المنقلبين و لذلك لايكون الفصول المشتركة بين سطوحها و بين سطح الافق موازية لخـط الاعتدال .

و لتصحيح هـذا العمل ان يعرف الارتفاع من ظلّ المـدخل و يعرف بعد الوقت عن نصف النهار فيكون بعد و قت المخرج عنه مثله فى الحس و يستخرج ميل الشمس لوقتئذٍ و السمت لـكلا الوقتين و يوخّد فضـل ما بين السمتين و بعد من علامة المخرج نحو الجنوب ان كانت الشمس صاعدة من اول الجدى الى آخر الجوازء، و نحو الشمال ان كانت هابطة فى النصف الآخر فيكو المنتهى علامة المخرج المصحح، و حينئذ يوصل بينها و بين علامة المدخل و يعمل بالوتر ما تقدم ولان هذا العمل مضطّر الى تربّص و قتين فانه ما و ف بمثل ما قلنا فى غيره فانا نعدل عنه الى عمل آخر يحصل فيه المطلوب اىّ و قت اتفق القياس فيه.

(١) و ذلك ان يكون الظل و قت القياس : ا ه ، و نقيم عليه عمود : ه ب ، مساويا للقياس و نصل : ا ب ، قطر الظل و نخرج : ه ج ، موازيا له و مساويا لها ، و ندير على مركز : ه ، و ببعد الظل : ا ط ج ، و على قطر : ه ج ، نصف دائرة : ه د ج ، و نخرج : ا ه ، على استقامته الى : د ، و ندير على قطر : ه د ، نصف دائرة : ه ل د ، فى خلاف الجهة التى فيها خط نصف النهار أعنى الجانب الذى منه تأتى الشمس قبل نصف النهار و الذى اليه تذهب بعده، ثم نأخذ : ا ط ، مساوية لعرض البلد و : ط ز ، مساوية

(١) ابتداء شكل : ٤٤ .

الدائرة و ليس ذلك بضرورىّ فيه، و انما قانونه ان يجعل بحيث يقصر ظلّه فى المنقلب الشتوى فى ذلك البلد عن نصف قطر الدائرة قصورا صالحا لئلا يمر طرف الظل طول النهار خارج الدائرة او يماسها و لكن يقاطعها فى موضعين، ثم يرصد ظل هذا المقياس فى نصف الصباح من النهار وهو يتناقص و يتقلّص حتى يدخل الدائرة فيعمل على مدخله علامة و يرصد ظله ايضا فى نصف المساء من النهار و هو يتزايد و ينبسط حتى يخرج من الدائرة فيعلّم على مخرجه من المحيط علامة و يوصل ما بين العلامتين بخط مستقيم يوتر قطعتى الدائرتين ثم يجاز على منتصف القوسين و الوتر و المركز خط مستقيم هو خط الزوال والقطر القائم عليه خط الاعتدال، والواحد من نقط تلك الانصاف يكفى مع المركز الآن الباقية شاهدة بعضها لبعض، وهذه صورة الدائرة الهندية و الآفة فيها انها مبنية على توازى



(٤٣)

المدارات و معدل النهار حتى يكون طرف كل ظلين متساويين عن جانبى نصف النهار على الفصل المشترك بين سطحى المدار و الافق

الواجب أنّ يستخرج هذا الارتفاع بميل الشمس فى نصف النهار و من الارتفاع ما مضى الى ذلك الوقت على الرسم فى مثله، ثم يعاد تصحيح ميل الشمس للوقت و استخراج الارتفاع منه، ومنها ان يقصد يوم معين و يستخرج سعة مشرق الشمس فيه بميلها لوقت الطلوع او سعة مغربها بميلها لوقت الغروب، و يعمل دائرة واسعة على وجه الأرض المستوى و يقسم باجزاء الدور الثلاث مائة و الستين، فليكن فى موضع مكشوف للأفق فيرصد الشمس للطلوع او الغروب حين يكون نصف جرمها ظاهرا، و يخط فى وسط ظل المقياس خط على طوله حتى ينتهى الى المحيط و يعلّم عليه و يعدّ من العلامة فى خلاف جهة ميل الشمس سعة مشرقها او مغربها، و يخرج من المنتهى قطر فيكون خط الاعتدال، و الآفة فيه أن الانكشاف المذكور قلّما يتفق فى كثر المواضع على ما يجب من غير حائل.

و منها ان يحسب الشمس الارتفاع او ظله مفروض القدر فى يوم معلوم و يرصد حتى يصير ارتفاع الشمس او الظل على ذلك المقدار و يخرج على وسط الظلّ قطر يقاطع الافق على علامة بعد منها ميل السمت المحسوب فى خلاف جهته، و يخرج منه قطر فيكون خط الاعتدال و الآفة فيه قصوره على وقت ينتظر، و فى الجوّ عوارض ربما تعوق عن العمل عند حضور الوقت المنتظر مع احتياجه الى الحساب.

(١)و منها الدائرة المعروفة بالهندية وهى المخطوطة على السطح المستوى و قد نصب على مركزها مقياس جرى الرسم بتصييره مساويا لربع قطر

(١) ابتداء شكل: ٤٣.

الدائرة

و منها ان يقسّم هذا المقياس المنصوب باثنى عشر قسما بالتساوى ويقدّر منها ظل نصف النهار فى ذلك اليوم و يدار ببعده على مغرز المقياس دائرة، ثم نرصد الظل الى ان يماس طرفه محيط هذه الدائرة ويخرج من المركز الى موضع المماسة خط مستقيم، و يمد نحو الجهتين فيكون خط الزوال، و الآفة فيه من وجهين أحدهما ان التفاضل المستوى فى الارتفاعات مهما كان الى سمت الرأس أقرب كان التغير فى الظل أقل و أخفى، فاذا برز التفاضل فى الاوضاع حول فلك النهار خفى التغير فى الظل جدّا و ثبت على مقداره مدّة مع تغير السمت و انحراف الظل له عن خط الزوال فى الجانبين .

و الوجه الآخر أنّ المماسة المحسوسة بين الدائرة و بين طرف الظل على خلاف الموهومة لان المحسوسة ليست على نقطة و لذلك صارت ذات مدّة، و منهما أن يحسب فى اليوم المفروض الظل من الارتفاع الذى لاسمت له و يقدر من اجزاء[1] المقياس و يدار به على مغرز المقياس دائرة و يرصد طرف الظل حتى يدخل الدائرة ان كان المقياس قبل نصف النهار اوحتى يخرج منها ان كان المقياس بعده، و يخرج من المدخل او المخرج ايّهما كان الموجود قطر فى الدائرة فيكون خط الاعتدال، و الآفة فيه قصوره على وقتٍ واحدٍ لايتعدّاه .

و ربما لم يسمح الحال بانتظاره على أنه اقل غائلة من المعمول بظل نصف النهار لسرعة حركة طرف الظل فيه و بطؤه هناك، و ايضا فمن

(١) من ج ، وفى و : الآخر .

الباب الخامس عشر فى معرفة خط نصف النهار بعدة طرق و تصحيحه

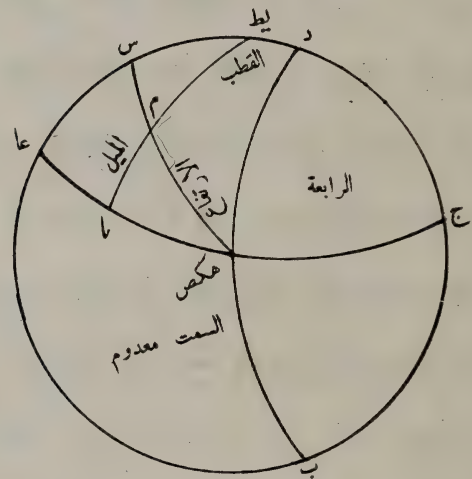
معرفة الجهات من الاشياء الضرورية فى تعرف الاوقات، و قد قلنا ان الافق بالحركة الاولى ينقسم على نقطتى الجنوب والشمال بنصفى الطلوع والغروب والخط الواصل بينهما يسمى خط نصف النهار و خط الزوال و أن صميمى ذانك النصفين هما مشرق الاعتدال و مغربه والخط الواصل بينهما يسمى خط الاعتدال و خط الاستواء فمتى عرف وضع احد هذين الخطين عرف منه وضع الآخر و تثبت الجهات الاربع و لا بد فى معرفة ذلك من تسوية طائفة من وجه الارض بالغاية التى ان صب عليها شئ مايع كالماء والرطوبات السائلة او ارسل عليها متى خرج كالزنبق او وضع على اى موضع منها مترجرج[1] كالبندقة وقف متهزءا مرتعدا و لم يمل الى ناحية منها دون اخرى اذا كان المستعمل دقيق اليد، و ينصب على موضع منه عمود مستو ينتصب عمودا على السطح المستوى ثم نرصد ارتفاع نصف النهار حتى اذا ما وقف على اعظم ارتفاعات الشمس فى ذلك اليوم اخرج من اصل العمود على منتصف عرض ظله خط فشقه الى طرفه بالطول، و مد فى الجهتين على استقامة خط الزوال .

و الآفة فى هذا العمل أن تفاضل الارتفاع يبرز حول فلك نصف النهار فتمضى مده بتغير فيها السمت و لا يقع للارتفاع تغير محسوس به .

(١) من ب و ج ، و فى و : متدحرج .

و منها

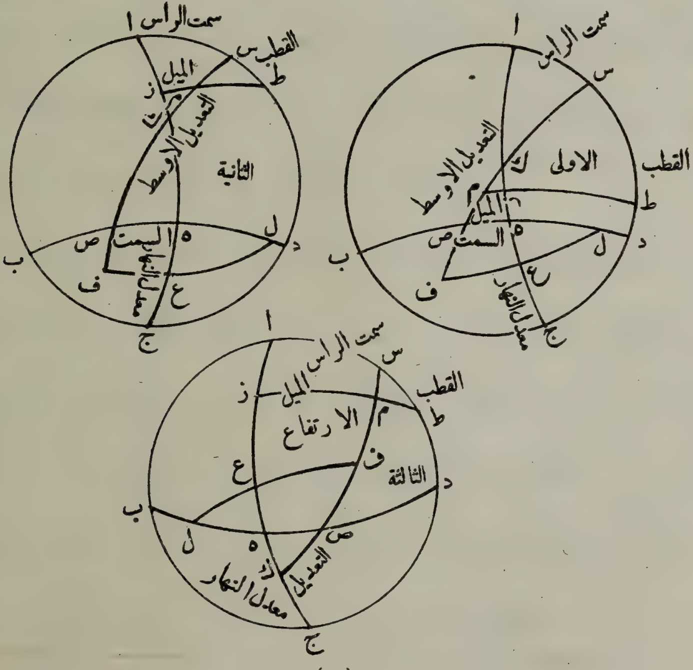
فاما الارتفاع عند عدم السمت وهو مقتضى الصورة الرابعة التى افردناها ونسبة جيب عرض البلد فيها الى جيب الربع كنسبة جيب الميل الى جيب الارتفاع، وقد اتحد الاوسط فيها والمعدل كاتحادهما عند عدم الميل وتصور ذلك سهل لوضع[1] خامس زائد لا يخفى على من تحقق هذه، وذلك ما اردناه .



(٤٢)

(١) ب : لموضع .

ضلع المربع قوس : ل ع ف ، فتكون نسبة جيب : ه ل[١] ، تمام بعد السمت الى جيب : ل ع ، تمام زاوية : ك ، كنسبة جيب : ه د ، الربع الى جيب : د ج ، تمام عرض البلد فزاوية : ك ، معلومة و جيبها هو المحفوظ و نسبته الى جيب زاوية : ا ، القائمة كنسبة جيب : ا س ، عرض البلد الى جيب : س ك ، تمام : ك ص ، الارتفاع الاوسط و هو معلوم و نسبة جيب : ك م ، التعديل الى جيب : م ز ، الميل كنسبة جيب : س ك ، الى جيب : س ا ، العرض فالتعديل معلوم و هو نقصان عن الارتفاع الاوسط فى الصورة الاولى الجنوبية الميل و زيادة عليه فى الصورة الثانية المختلفة جهتى السمت و الميل حتى يحصل فيهما : م ص ، الارتفاع المطلوب وهو فى الصورة الثانية الشمالية السمت فضل ما بين الارتفاع الاوسط بين التعديل ، و قد اتضح برهان العمل المتقدم .



(٤٢)

(١) ج : ه ك .

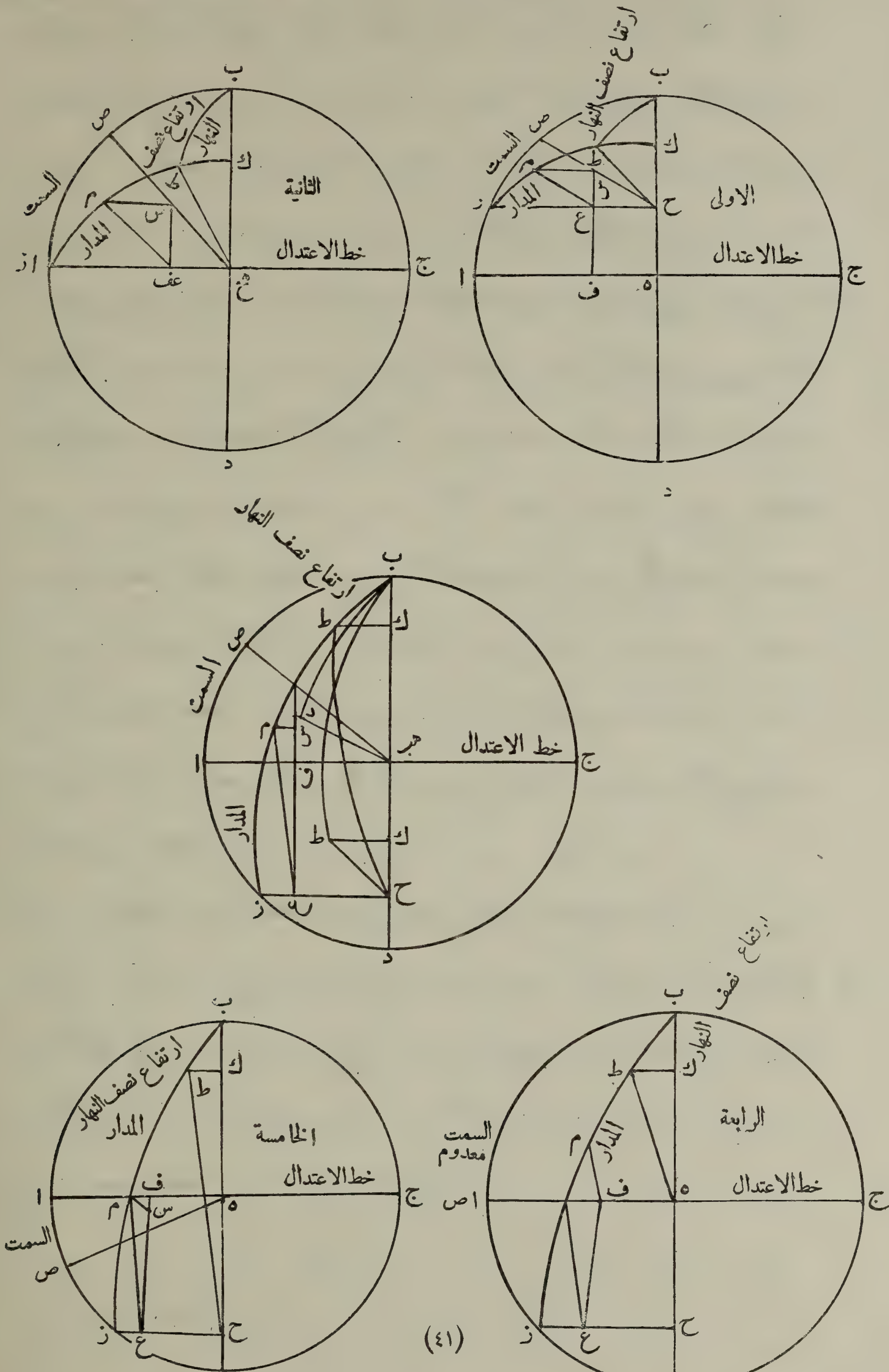
فاما

الباب الرابع عشر فى معرفة الارتفاع من قبل السمت

اذا اردنا معرفة الارتفاع من قبل السمت ضربنا جيب تمام بعد السمت عن خط الاعتدال فى جيب تمام عرض البلد فيجتمع جيب نقوسه و ننقصها من تسعين و نحفظ جيب ما يبقى ثم نقسم جيب عرض البلد على الجيب المحفوظ فنخرج جيب تمام الارتفاع الاوسط فان كانت الشمس او الكوكب المطلوب ارتفاعه من سمته عديم الميل كان هذا الارتفاع الاوسط هو المعدل و ان كان له ميل ضربنا جيب الميل فى جيب تمام الارتفاع الاوسط و قسمنا المبلغ على جبب عرض البلد فيخرج جيب تعديل الارتفاع، فان كان الميل الذى استعملناه جنوبيا نقصنا التعديل من الارتفاع الاوسط و ان كان الميل شماليا والسمت جنوبيا زدنا التعديل على الارتفاع الاوسط، فان كان السمت شماليا أخذنا فضل ما بين الارتفاع الاوسط و بين التعديل فيكون الحاصل من جميع ذلك هو الارتفاع المطلوب .

(١) و ليكن لبرهانه : ا ب ج د ، فلك نصف النهار و : ا ه ج ، معدل النهار و قطبه : ط ، و : ب ه د ، الافق على قطب : س ، و نخرج : س ص ف ، دائرة الارتفاع التى عليها الشمس او الكوكب على : م ، منها فيكون : ه ص ، بعد السمت عن الاعتدال و : ك م تعديله و : م ص ، الارتفاع المعدل المطلوب و نخرج : ط م ز ، فيكون : م ز ، ميل الشمس او الكوكب ثم ندير عـلى قطب : ك ، و ببعد

(١) ابتداء شكل ٤٢ .


الاولى
خط الاعتدال
ارتفاع نصف النهار
السمت
المدار
الثانية
خط الاعتدال
ارتفاع نصف النهار
السمت
المدار
ارتفاع نصف النهار
السمت
خط الاعتدال
المدار
ارتفاع نصف النهار
الرابعة
السمت معدوم
المدار
خط الاعتدال
الخامسة
ارتفاع نصف النهار
المدار
خط الاعتدال
السمت

(٤١)

باب (٥٦)

ك ح ، باخذ الفضل لزوال الاختلاف فيهما عن سمتى الجهتين ايضا و نسبة : ك ط ، الى : ك ح ، كنسبة : م س ، الى : س ع ، الضلع و هو معلوم[1] و المقصود منه : س ف ، حصة السمت و هو فى الاول مجموع : س ع ، ع ف ، المساوى لـ : ح ه ، وكذلك فى الثانية التى ليست : سعة المشرق فيها شمالية ثم هو فى الصور الباقية فضل ما بين : س ع ، و: ع ف ، فلان السمت هو بعد موقع دائرة الارتفاع فى الافق عن خط الاعتدال اذ المواجهة لاتكون الا فى سطح هذه الدائرة فانا اذا اخرجنا من : ه ، على : س ، خط : ح ص ، كان الفضل المشترك بين سطحها و بين سطح الافق و نقطة : ص ، تقاطعهما فـ : ا ص ، يكون بعد السمت عن : أ ، مشرق الاعتدال و فى مثلث : ه س ف ، نسبة : ه س ، جيب تمام ارتفاع نقطة : م ، الى : س ف ، حصة السمت كنسبة جيب زاوية : ف ، القديمة و هو الجيب كله الى جيب زاوية : س ه ف ، التى بمقدار قوس : ا ص ، .

فامّا وقوع نقطة : ص ، من الربعين فيحسب ما بين : س ع ، ح ه ، فان : س ع ، اذا فضل على : ح ه ، كما فى الاولى والثانية والثالثة كان : ص ، فى ربع : ا ب ، الجنوبى ، و اذا قصر عنه كما فى الخامسة كان : ص ، فى ربع : ا د ، الشمالى ، و اذا تساويا وقع : ص على نفس نقطة : أ ، و بطل السمت .

---

(١) ج ، ب : معدوم .

اعنى ان السمت يكون شرقيا قبل نصف النهار و غربيا بعده وسمت طرف[١] الظل يكون بهذا القدر المستخرج فى خلاف جهة سمت الشمس و بخلاف جانبها فاذا أبدلا بنظيريهما صارا للظل .

(٢) و لعلة العمل فليكن : ا ب ج د ، للافق على مركز: ه ، و نخرج منه ا ه ج ، خط الاعتدال و : ب ه د ، خط الزوال و : ح ز ، الفضل المشترك لسطحى الافق و مدار : ز م ط ، و ليكن : ب ط ، من فلك نصف النهار و ننزل عمود : ط ك ، على الافق فيكون جيب ارتفاع نصف النهار و ك ه ، جيب تمامه و: ه ح ، جيب : ا ز ، سعة المشرق و نصل: ط ح ، وهو الذى يسمى سهم النهار و مثلث : ط ك ح ، مثلث النهار لانه لايتغير عن وضعه و مقادير طول اليوم ، و ليكن الشمس او الكوكب على : م ، و ننزل م س ، عموداً على الافق فيكون جيب الارتفاع فى الوقت و نخرج : س ع ، على موازاة : ك ح ، و نسميه الضلع و نصل : م ع ، فيحصل : م س ع ، مثلث الوقت و يتشابه المثلثان ، فاما : ك ح ، فانه يحصل من جمع : ه ك ، الجنوبى الى : ه ح ، الشمالى كما فى الصورة الثالثة و الرابعة و الخامسة سعة المشرق شمالية وارتفاع نصف النهار جنوبى و من اخذ الفضل بينهما كما فى الاولى التى هما فيها جنوبيان ، وكذلك فى الثانية[٣] التى فيها : ه ح ، معدوم او الفضل هو : ك ه ، نفسه فان لم يكن ارتفاع نصف النهار من جهة الجنوب كما فى الزيادات التى فى الصورة الثالثة اذا وقع عمود : ط ك ، اما على مركزه و اما فيما بينه و بين : ح ، كان حصول

(١) من ا ، ب ، ج وفى و : طرق (٢) ابتداء شكل : ٤١ (٣) ج : الثالثة .

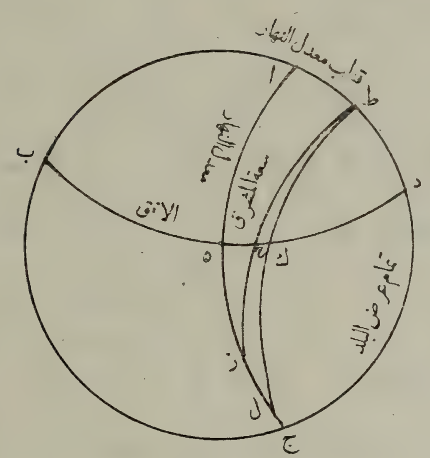
الباب الثالث عشر فی معرفة السمت من قبل الارتفاع

اذا أردنا سمت ارتفاع مفروض للشمس أو لغيرها من الكواكب حصّلنا جيب سعة مشرقه و جيب تمام ارتفاع نصف نهاره[1] و جهتيهما فان كان ارتفاع نصف النهار و سعة المشرق معاً فی جهة واحدة من الشمال او الجنوب اخذنا فضل ما بين الجيبين و ان كانا مختلفی الجهتين جمعنا الجيبين و ان عدم احدهما استعملنا الآخر كما هو بان نضربه او الحاصل من الجمع و الفضل و ليسم ضلعا فی جيب الارتفاع المفروض فی الوقت و نقسم المجتمع على جيب ارتفاع نصف نهاره[1] فما خرج نجمعه الى جيب سعة المشرق ان كانت جنوبية و نأخذ فضل ما بينهما ان كانت شمالية فتحصل حصة السمت و ان عدمت سعة المشرق كان ما خرج حصة السمت نفسها و متى عدمت حصة السمت عدم السمت لكونه على مشرق الاعتدال أو مغربه فيسمى ذلك الارتفاع الذى لاسمت له ثم نقسم حصة السمت على جيب تمام الارتفاع المعطى فی الوقت فيخرج جيب بعد السمت عن خط الاعتدال، فاما تمييز جهة هذا البعد من شمال أو جنوب و تمييز جانبه من مشرق او مغرب، فانّ سموت الميل الجنوبی لاتكون الّا جنوبية وكذلك تكون مع عدم الميل، و اما فی الميل الشمالی فيكون شمالية اذا كان الفضل لجيب سعة المشرق على الضلع و جنوبية اذا كان الفضل للضلع و يتوسطهما الارتفاع الذى لا سمت له عند تساويهما، و اما تمييز الجانب و هو بجانب الارتفاع لانهما مقترنان

---

(١) مب ، ج : النهار .

لنفرض ايضا نقطة : ك ، لطلوع المنقلب و نجيز عليها : ط ك ل ، فيكون : ك ل ، الميل الاعظم و : ك ه ، سعة المشرق الكلى وكل واحدة من نسبتى جيب : ه ح ، الى جيب : ح د ، وجيب : ه ك ، الى جيب : ك ل ، هى كنسبة جيب : ه د ، الى جيب : د ج ، فلتساويهما تكون نسبة جيب : ه ج ، سعة المشرق الجزءى الى جيب : ه ك ، سعة المشرق الكلى كنسبة جيب : ح ز ، الميل الجزءى الى جيب : ك ل ، الميل الأعظم الكلى و ذلك ما اردنا ان نبيّن .



(٤٠)

نصفين ينسب احدهما الى الشمال و الآخر الى الجنوب فصفات ارباع الأفق اذن مركبة منهما لتداخلهما فالذى بين المشرق و الشمال شرقى شمالى و منه طلوع ذوات الميول و الابعاد الشمالية .

و الذى بين الشمال و المغرب غربى شمالى و فيه افولها و الذى بين المغرب و الجنوب غربى جنوبى و فيه مغيب ذوات الميول و الابعاد الجنوبية والذى بين الجنوب و المشرق شرقى جنوبى ومنه طلوعها، ولان الافق فى خط الاستواء مار على قطبى الكل فان المشارق و المغارب تتباعد فيه عن مطلع الاعتدال و مغربه بقدر الميول و اما فى الافاق التى يرتفع فيها القطب فان هذه الابعاد تفضل على الميول دائما و تزداد على ازدياد العرض اتساعا الى ان تبطل المنقلبين فى العرض المساوى لتمام الميل الأعظم بالتقاء مشرقهما مع مغربهما و لعلة الأعمال المتقدمة

(١) فليكن : ا ب ج د ، فلك نصف النهار و : ا ه ج ، نصف معدل النهار على قطب : ط و ، ب ه د ، الافق فنقطة : ه ، مطلع الاعتدال و ليطلع درجة اوكوكب على نقطة : ح ، و نجيز عليها دائرة : ط ح ز ، فيكون : ح ز ، ميلها و : ح ه ، سعة مشرقها و نسبة جيب : ح ه ، الى جيب : ح ز ، و جيب : ه ك ، الى جيب : ك ل ، هى كنسبة جيب : ه د ، الربع الى جيب : د ج ، فلتساويهما تكون نسبة جيب : ه ح ، الى جيب : ح ز ، تمام عرض البلد و : ه ح ، سعة المشرق معلومة او ان كانت مفروضة فإن : د ج تمام العرض و يكون معلوما .

(١) ابتداء شكل ٤٠ .

الباب الثانى عشر فى سعة المشارق والمغارب واستخراجها و معرفة عرض البلد منها

اذا أردنا سعة مشرق درجة فى بلد معلوم العرض قسمنا جيب ميل تلك الدرجة على جيب تمام عرض البلد فيخرج جيب سعة مشرق الدرجة أو مغربها فى جهة ميلها و تساويها سعة مشرق نظيرتها ومغربها فى خلاف جهة هذا الميل فان كان الميل الأعظم كانت هذه سعة مشرق المنقلب و يوصف بالكلى فان كانت مفروضة فى بلد و اريد سعة مشرق درجة غير المنقلب ضربنا جيب ميل الدرجة فى جيب سعة المشرق الكلى و قسمنا المجتمع على جيب الميل الأعظم فيخرج جيب سعة مشرق الدرجة و معلوم فى عكسه ان سعة مشرق الدرجة المفروضة اذا كانت معلومة واريد منها[1] عرض البلدفانا نقسم جيب ميلها على جيب سعة مشرقها فيخرج جيب تمام عرض البلد و العمل لسعة مشارق الكواكب مطرد على ما ذكرنا اذا استعملت ابعادها عن معدل النهار يدل[2] ميل الدرجة .

ثم نقول لتقرير الحال و ايضاحه ان الافق ينقسم بفلك نصف النهار الى نصفين يكون الشروق من احدهما و الافول فى الآخر و وسطه نصفه الاول يسمى قلب المشرق و مشرق الاعتدال او الاستواء و وسط النصف الآخر يسمى قلب المغرب و مغرب الاعتدال او الاستواء و عليهما مرّ معدل النهار دائما لكن معدل النهار يقسم الأفق الى

(١) ب : ميلها (٢) ب ، ج : بدل .

قسه	قصه	يح	٠	لا	لد	٠	لط	نط	له
قسو	قصد	يح	ه	٠	لح	٠	لط	مط	مه
قسز	قصج	يح	ط	يا	لد	٠	لط	م	لو
قسح	قصب	يح	يج	د	كه	٠	لط	لب	و
قسط	قصا	يح	يد	لط	ح	٠	لط	كد	يو
قع	قص	يح	يط	نه	كد	٠	لط	يز	و
قعا	قفط	يح	كب	يج	يه	٠	ح	ى	لو
قعب	قفح	يح	كه	لب	مد	٠	لح[1]	د	مز
قعج	قفز	يح	كز	يج	لج	٠	لح	نط	لط
قعد	قفو	يح	كط	يو	يد	٠	لح	نو	مج
قعه	قفه	يح	لا	مح	مط	٠	لح	نا	لج
قعو	قفد	يح	لج	يح	يج	٠	لح	مح	لب
قعز	قفج	يح	لد	كز	يح	٠	لح	مو	يا
قعح	قفب	يح	له	كا	مد	٠	لح	مد	ل
قعط	قفا	يح	له	مز	لو	٠	لح	مج	كط
قف	قف	يح	له	نز	لج	٠	لح	مج	ط

(١) ب : لط .

قمد	ر يو	يه	لد[1]	كز	ل	٠	مو	ه	نا
قمه	ر يه	يه	مه	مو	نز	٠	مه	ما	يط
قمو	ر يد	يه	يج	نه	كج	٠	مه	يز	كا
قمز	ر يج	يو	ب	ى	يد	٠	مد	ند	كز
قمح	ر يب	يو	ى	يو	ند	٠	مد	لب	يه
قمط	ر يا	يو	يح	كد	كج	٠	مد	ى	لح
قن	ر ى	يو	كب	نا	نا	٠	مج	مط	لو
قنا	ر ط	يز	لج	كو	مب	٠	مج	كط	يط
قنب	ر ح	يز	ما	د	نط	٠	مج	ط	يط
قنج	ر ز	يز	مح	كب	لط	٠	مب	يا	يه
قند	ر و	يز	نه	لب	يب	٠	مب	لج	ح
قنه	ر ه	يز	ب	كه	يب	٠	مب	يه	لز
قنو	ر د	يز	ط	مه	يب	٠	ما	يح[2]	مز
قنز	ر ج	يز	يه	مط	ى	٠	ما	مب	نه
قنح	ر ب	يز	كب	يو	كج	٠	ما	كز	م
قنط	ر ا	يز	نه	كز	كب	٠	ما	يج	٠[3]
قس	ر	يز	لد	كج	ج	٠	م	نط	د
قسا	قصط	يز	م	ا	نو	٠	م	له	مد
قسب	قصح	يز	مه	كد	لب	٠	م	مج	نه
قسج	قصز	يز	ن	م	ج	٠	م	كا	ى
قسد	قصو	يز	نه	مز	كج	٠	م	ط	نز

(١) ب: لز (٢) ب: مح (٣) ب: د.

قكج	رلز	يب	ل	ج	نط	·	نز	لو	يز
قكد	رلو	يب	لط	ح	كا	·	نو	مه	كو
قكه	رله	يب	مح	و	يح	·	نو	يه	ا
قكو	رلد	يب	نز	يا	ج	·	نه	له	مح
قكز	رلج	يج	و	يح	يه	·	ند	نز	لز
قكح	رلب	يج	يح	لط	كط	·	ند	يط	لز
قكط	رلا	يج	كد	نب	كو	·	نج	م	نط[1]
قل	رل	يج	لح	ل[2]	يج	·	نج	ز	ه
قلا	ركط	يج	مب	لج	يا	·	نب	لا	مز
قلب	ركح	يج	نا	لد	مد	·	نا	نز	كا
قلج	ركز	يد	ه	مب	لا	·	نا	كد	يب
قلد	ركو	يد	ط	مب	يد	·	ن	نا	نه[3]
قله	ركه	يد	لح	ار	نط	·	ن	يح	نط
قلو	ركد	يد	كز	م	يو	·	مط	مح	د
قلز	ركج	يد	لو	لو	لط	·	مط	يز	مد
قلح	ركب	يد	مه	كب	نو	·	مح	مز	نو
قلط	ركا	يد	ند	يد	نه	·	مح	يط	ا
قم	رك	يه	ح	ه	م	·	مز	نا[4]	ب
قما	ريط	يه	يا	مو	ط	·	مز	لج	لو
قمب	ريح	يه	ك	يو	كو	·	مو	نز	ما
قمج	ريز	يه	كح	نه	لب	·	مو	ل	نو

(١) ب : يط (٢) ب : يـ (٣) ب : يه (٤) ب : يا .

قب	رنح	ط	كط	مح	كا	ا	يه	ن	يه
قج	رنز	ط	لب	ز[1]	مز	ا	يد	مو	ما
قد	رنو	ط	مه	نو	نز	ا	يج	مد	يه
قه	رنه	ط	ند	ى	لب	ا	يب	مج	مج[2]
قو	رند	ى	ب	كا	ا	ا	يا	مج	لد
قز	رنج	ى	ى	ما	يط	ا	ى	مه	لد
قح	رنب	ى	يط	يز	ب	ا	ط	مو	له
قط	رنا	ى	كز	لا	لا	ا	ح	ن	نا
قى	رن	ى	له	يه	نب	ا	ز	يز	ى
قيا	رمط	ى	مد	يح	ما	ا	ز	ج	ا
قيب	رمح	ى	نب	نح	يح	ا	و	ى	يو
قيج	رمز	يا	ا	مط	نب	ا	ه	يح	مو
قيد	رمو	يا	ى	يج	كج	ا	د	كز	لو
قيه	رمه	يا	يط	٠	ج	ا	ج	لح	كج
قيو	رمد	يا	كز	مه	كو	ا	ب	مط	مو
قيز	رمج	يا	لو	كط	يو	ا	ب	ا	مد
قيح	رمب	يا	مه	كد	ل	ا	ا	يه	لج
قيط	رما	يا	ند	يز	مط	ا	٠	كط	مد
قك	رم	يب	ج	مد	يط	٠	نط	مد	يا[3]
قكا	رلط	يب	يب	ح	يط	٠	نط	ا	كا
قكب	رلح	يب	كا	د	ج	٠	نح	لح	يو

(١) ب : ن (٢) ب : يج (٣) ب : نا .

قكج

فا	رعط	و	نه	لو	له	ا	مج	نز	م
فب	رعح	ز	ب	يط	يج	ا	مب	يط	نج
فج	رعز	ز	ط	ب	لا	ا	م	مب	يج
فد	رعو	ز	يه	ن	ل	ا	لط	ح	كح
فه	رعه	ز	كب	مد	نط	ا	يو[1]	لو	مج
فو	رعد	ز	كط	لز	نب	ا	يط	د	نز
فز	رعج	ز	لو	م	نز	ا	مب	لب	مج
فح	رعب	ز	مج	مد	نا	ا	ح	ى	ما
فط	رعا	ز	ن	يج	ط	ا	لو	مه	لب
ص	رع	ز	نح	و	يح	ا	د[2]	كج	ا
صا	رسط	ح	ه	ك	مو	ا	كط	٠	كح
صب	رسح	ح	يب	مد	كب	ا	كز	مب	ز
صج	رسز	ح	ك	ح	يا	ا	كو	كج	مط
صد	رسو	ح	كز	نه	لح	ا	كه	ز	يط
صه	رسه	ح	له	ى	لط	ا	كج	نب	نو
صو	رسد	ح	مب	مد	ج	ا	كب	لح	م
صز	رسج	ح	ن	لز	مو	ا	كا	كز	ن
صح	رسب	ح	نح	يا	يج	ا	ك	مز[3]	يز
صط	رسا	ط	ه	نه	مد	ا	يط	ى	كه
ق	رس	ط	يج	يب	ند	ا	يح	٠	له
قا	رنط	ط	كا	مه	كو	ا	يز	ند	لط

(١) ب: لز (٢) ب: ل (٣) ب: يز.

س	ش	د	نا	ل	لز	ب	كح	لط	ى
سا	رصط	د	نو	مو	٠	ب	كه	لح	يط
سب	رصح	ه	ب	ب	نه	ب	كج	نز	كج
سج	رصز	ه	ل[1]	كج	كط	ب	ك	لد	يه
سد	رصو	ه	يب	مط	مج	ب	يح	ى	كد
سه	رصه	ه	يح	ك	و	ب	يه	مه	كح
سو	رصد	ه	كج	نب	كو	ب	يج	كو	و
سز	رصج	ه	كط	كه	كز[2]	ب	نا	ى	كد
سح	رصب	ه	لد	نز	كح	ب	ح	يج	مح
سط	رصا	ه	لح	يط	يد	ب	و	مد	نه
ع	رص	ه	مو	مط	كا	ب	د	لو	مب
عا	رفط	ه	نب	مج	يط	ب	ب	كط	مج
عب	رفح	ه	نح	مج	كه	ب	٠	يط	ج
عج	رفز	و	د	مه	يو	ا	نح	كز	مد
عد	رفو	و	ى	يج	ج	ا	نو	لا	ز
عه	رفه	و	يز	د	لز	ا	ند	لو	مح
عو	رفد	و	كج	يح	يج	ا	نب	مب	لز[3]
عز	رفج	و	كط	لط	ما	ا	ن	ند	لو
عح	رفب	و	له	كح	يط	ا	مط	و	ل
عط	رفا	و	مب	ل	كا	ا	مز	كا	كد
ف	رف	و	مط	ب	مح	ا	مه	لط	ط

(١) ب : ز (٢) ب : كو (٣) ب : لو .

لط	شكا	ج	يط	كج	كا	ج	لز	ب	مز
م	شك	ج	كب	يج	•	ج	لج	ز	نه[1]
ما	شيط	ج	كو	لد	لب	ج	كط	ز	ند[2]
مب	شيح	ج	ل	كب	نو	ج	كه	ل	مح
مج	شيز	ج	لد	يد	لب	ج	كا	ن	لط
مد	شيو	ج	لح	ى	لد	ج	يح	و	يز
مه	شيه	ج	مب	يا	ن	ج	يد	ل	مط
مو	شيد	ج	مو	يح	يو	ج	يا	د	ه
مز	شيج	ج	ن	كح	لا	ج	ز	له	ى
مح	شيب	ج	ند	مج	ب	ج	د	ه	ا
مط	شيا	د	•	ك	لج	ج	•	ن	يز
ن	شى	د	ج	كز	ك	ب	نز	لز[2]	يج
نا	شط	د	ز	ما	كز	ب	ند	كه	يد
نب	شح	د	يب	كط	مب	ب	نا	مب	كح
نج	شز	د	يد	ز	كب	ب	مح	د	يط
ند	شو	د	كا	مح	يح	ب	مه	ا	ب
نه	شه	د	كو	كج	ب	ب	مب	ح	كد
نو	شد	د	لا	كو	يج	ب	لط	يه	يد
نز	شج	د	لو	ك	نو	ب	لو	نط	لج
نح	شب	د	ما	كج	لد	ب	لج	لز	مه
نط	شا	د	مو	كه	له	ب	ل	نه	ل

(١) ب : يد (٢) ب : لد .

يح	شمب	ب	كب	مح	يج	ه	ز	نو	كب
يط	شما	ب	كد	يو	يح	د	ند	ك	يج
ك	شم	ب	كو	ل	د	د	نه	لج	ل
كا	شلط	ب	كح	كح	م	د	نا	له	كج
كب	شلح	ب	ل	لب	له	د	مح	ج	كج
كج	شلز	ب	لب	ما	نو	د	مح	د	مو
كد	شلو	ب	لد	نز	كز	د	لط	ط	ند
كه	شله	ب	لز	يح	كج	د	له	ح	مط
كو	شلد	ب	لط	مد	كح	د	ل	يح	مج
كز	شلج	ب	م	يه	مب	د	كو	م	ح
كح	شلب	ب	مد	يب[١]	ب	د	كب	يب	مج
كط	شلا	ب	مز	لد	•	د	يو	نو	كا
ل	شل	ب	ن	كا	لو	د	يج	نه	ط
لا	شكط	ب	نج	يد	ج	د	ى	كا	مو
لب	شكح	ب	نو	يا	كو	د	ه	كز	مج
لج	شكز	ب	نط	يج	لا	د	ا	د	ه
لد	شكو	ج	ب	كا	مح	ج	نز	ه	مد
له	شكه	ج	د	يز	يد[٢]	ج	نج	د	نب
لو	شكد	ج	ح	نب	له	ج	مط	لز	نط
لز	شكج	ج	يب	يد	مج	ج	مد	مو	ح
لح	شكب	ج	يه	مب	نج	ج	م	مد	مد

(١) ب: نب (٢) ب: ند .

لط

ظل نصف النهار لعرض غزنة

النصف الهابط	النصف الصاعد	الظل المستوى: أصابع	دقائق	ثوان	ثوالث	الظل المعكوس: أجزاء	دقائق	ثوان	ثوالث
ا	شنط	ب	ز	.	يح	ه	م	ط	كد
ب	شنح	ب	ز	ط	يج	ه	لط	مو	لد
ج	شنز	ب	ز	كج	يب[1]	ه	لط	يا	لد
د	شنو	ب	ز	يز	يب	ه	لح	م	ا
ه	شنه	ب	ح	يا	لد	ه	لح	ه	ز
و	شند	ب	ح	يز	ى	ه	له	كه	يط
ز	شنج	ب	ط	لب	لح	ه	لد	له	يا
ح	شنب	ب	ى	و	نح	ه	لب	لج	كط
ط	شنا	ب	ى	نز	ند	ه	ل	لج	يط
ى	شن	ب	يا	يج	يو	ه	كح	يز	ه
يا	شمط	ب	يب	نو	و	ه	كه	مو	مه
يب	شمح	ب	يد	يد	مه	ه	كج	ب	يو
يج	شمز	ب	يه	يو	و	ه	ك	ج	نه
يد	شمو	ب	يو	له	ج	ه	يو	نا	يح
يه	شمه	ب	يز	نط	نه	ه	يج	كه	لو
يو	شمد	ب	يط	كط	لج	ه	ط	نو	ج
يز	شمج	ب	كا	ك[2]	مج	ه	و	كا	ز

(١) ب: نب (٢) ب: و.

زاوية : ه ع ط ، الذى بمقدار ارتفاع نصف النهار الى جيب زاوية ع ه ط ، التى للميل كنسبة : ه ط ، قطر ظل الاستواء الى : ع ط ، زيادة الظل و هى معلومة .

وحسابه

ان نضرب قطر ظل الاستواء فى جيب ميل الشمس و نقسم المجتمع على جيب ارتفاع نصف النهار فما خرج فهو فضل الظل فان كان الميل شماليا نقص هذا الفضل من ظل الاستواء ، و ان كان الميل جنوبيا زيد هذا الفضل على ظل الاستواء فيحصل بعد الزيادة و[1] النقصان ظل نصف النهار .

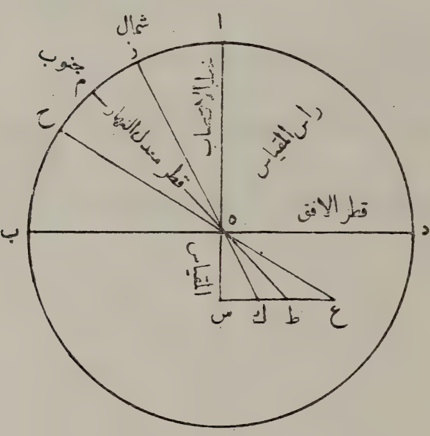
و قد وضعناه فى هذا الجدول لبلد غزنة فمتى نقص من بعد درجة الشمس لنصف نهار اليوم عن اول الحمل تسعون درجة ابداً و ادخل بالباقى فى سطرى العدد و جدنا بازائه نوعا الظل لنصف النهار .

و هذا هو الجدول

(١) ب ، ج : او .

البلاد فى الربع المسكون شمالية عنه فتماماتها ارتفاعات معدل النهار فيها من ناحية الجنوب فرؤوس اظلالها اذن نحو الشمال .

(١) فليكن اب ج[٢] د ، فلك نصف النهار و : ب ه د ، قطر الافق فيه و : ا ، سمت الرأس و : ه س ، المقياس عمودا على الافق و عرض البلد : ا م ، ونخرج : م ه ط ، فيكون : ط س ، ظل الاستواء المحفوظ اصلا للبلاد كعروضها و نفرض : م ز ، ميل الشمس شماليا و نخرج : ز ه ك ، فيكون : ك س ، ظل نصف النهار و : ط ك ، نقصانه عن ظل الاستواء و فى مثلث : ه ط ك ، زاوية : ك ط ه ، بمقدار تمام عرض البلد لانها مساوية لزاوية ز ه ب ، الخارجة و زاوية : س[٣]ه ك ، بمقدار ميل : ا ز ، للتقابل ، و جيب زاويتى : ه ك ط ، ه ك س ، شئ واحد ، لكن زاوية : ه ك س ، بمقدار ارتفاع نصف النهار و نسبة جيبها الى جيب زاوية : ك ه س ، تمام ارتفاع نصف النهار كنسبة : ه ط ، قطر ظل الاستواء الى : ط ك ، نقصان الظل فهو اذن معلوم .



(٣٩)

و نفرض ايضا : م ح ، ميل الشمس جنوبيا و نخرج : ح ه ع ، فيكون س ع ، ظل نصف النهار و : ع ط ، زيادته على ظل الاستواء و نسبة جيب

(١) ابتداء شكل : ٣٩ (٢) كذا و لا وجود لج فى الشكل فليتأمل (٣) ب ، ج : ط ه ك .

الباب الحادى عشر فى معرفة ظل نصف النهار

ينبغى ان يتصور طرف المقياس رأسا مشتركا لمخروطين متقابلين فى الوضع قاعدتاهما كل مدارين متساويى البعد عن معدل النهار نحو جهتين لان الشمس اذا دارت فى احد هذين المدارين رسّم شعاعها الذى بين رأس المقياس و بينها كالخط الواصل بينهما مخروطا يسمى مخروط الشعاع، فاذا مرّ على استقامته بلغ محيط المدار الآخر النظير لكون رأس المقياس بقوّة مركز العالم، و لهذا يحصل منه مخروط يسمى مخروط الظل، و سطح الافق يقطعهما على محيطى قطعين متقابلى الوضع من قطوع المخروط زائدين فلهذا يرسم طرف الظل فى معمورة الارض طول النهار قطعا زائدا سهمه خط نصف النهار و طرف ظل نصف النهار منته الى رأسه، فلذلك صار اقصر الاظلال فى اليوم .

و اما فيما عدا المعمورة فى العروض التى لايقصر عن تمام الميل الأعظم نحو ناحية الشمال فان طرف الظل يرسم فيها قطعا مكافيا و نواقص مع الزوائد و دوائر هى بالحقيقة متصلة للكوكب[1] و لكن شرح ذلك بالتفصيل يفضى الى فنٍّ لسنا فيه الآن، و قد تقدم من معرفة ظل كل ارتفاع، ثم معرفة ارتفاع نصف النهار و ما انزاحت به العلّة من ظله و اوجب الاقتصار على ما تقرر من اقتصاص خواصه، فان اريد فضل ما بين ظل نصف النهار فى بلد مفروض و بين ظل الاستواء فيه و هو ابدا نحو الشمال لانه فى خط الاستواء معدوم و عروض

(١) من ج، وفى ب، و: كالكوكب .

قسه	قصه	ط	ن	مز	لب	يب	يح	كط	كه	لج	م	يح	لا
قسو	قصد	ط	ن	•	كب	يب	يز	ل	كز	لج	لد	كو	مه
قسز	قصح	ط	مط	كج	كح	يب	يو	مد	ك	لج	كح	كب	يط
قسح	قصب	ط	مح	مز	مه	يب	يه	نط	ما[1]	لج	كب	مج	مب
قسط	قصا	ط	مح	مح	كح	يب	يه	نه	له	لج	يز	لا	كز
قع	قص	ط	مز	كه	يح[2]	يب	يد	لو	لا	لج	يب	مو	ج
قعا	قفط	ط	مز	ج[3]	نز	يب	يد	ا	يا	لج	ح	كز	كد
قعب	قفح	ط	مو	مح	ط	يب	يج	ل	يب	لج	د	له	كط
قعج	قفز	ط	مو	كه	د	يب	يج	ا	ك	لج	ا	ى	ما
قعد	قفو	ط	مو	ج	يح	يب	يب	لد	د	لب	نط	يج	ج
قعه	قفه	ط	مه	يط[4]	ب	يب	يب	يو	يز	لب	نه	مب	ما
قعو	قفد	ط	مه	له	لو	يب	يا	نط	يز	لب	نج	لط	يه
قعز	قفج	ط	مه	كد	ن	يب	يا	مو	ج	لب	نب	ج	كز
قعح	قفب	ط	مه	بز	كد	يب	يا	لو	مه	لب	ن	يد	نب
قعط	قفا	ط	مه	يب	ن	يب	يا	لا	ب	لب	ن	يج	مج
قف	قف	ط	مه	يا	يط	يب	يا	كا	ط	لب	ن	•	•

(١) ب : كا (٢) ب : يج (٣) ب : مب (٤) ب : مط .

قمد	ريو	ى	يد	يز	كح	يب	مح	ما	ن	لز	لا	يج	ى
قمه	ريه	ى	يج	كز	كط	يب	مو	يط[1]	كب	لز	يز	ح	لد
قمو	ريد	ى	يا	نط	ز	يب	مد	يح	نط	لز	ب	مد	كز
قمز	ريج	ى	ى	كب	مز	يب	مج	ى	نط	لو	مح	ما	يج
قمح	ريب	ى	ط	ز	يح	يب	ما	كد	نو	لو	لد	نط	ط
قمط	ريا	ى	ز	مه	نو	يب	لا	مب	كد	لو	كا	لح	لح
قن	رى	ى	و	كا	نب	يب	لز	نز	كا	لو	ح	لط	لح
قنا	رط	ى	ه	و	يب	يب	لز	كب	مه	له	يو[2]	ج	كب
قنب	رح	ى	ج	مط	كج	يب	لز	مو	مد	له	مج	مط	يب
قنج	رز	ى	ب	له	ح	يب	لج	يج	نه	له	لا	نز	مط
قند	رو	ى	ا	كب	نا	يب	لا	مج	لد	له	ك	كط	لد
قنه	ره	ى	٠	يب	ن	يب	ل	يو	ج	له	ط	كو	مب
قنو	رد	ط	نط	د	نط	يب	كح	نا	يد	لد	نح	مج	كج
قنز	رج	ط	نز	نط	لب	يب	كز	كط	كو	لد	مح	كه	نز
قنح	رب	ط	نو	نز	يد	يب	كو	يا	لج	لد	لح	لب	نو
قنط	را	ط	نه	نه	نه	يب	كد	ند	يج	لد	كط	ج[3]	مو
قس	ر	ط	ند	نز	لط	يب	كج	مب	ج	لد	ك	٠	ج
قسا	قصط	ط	ند	ا	نط	يب	كب	لب	كط	لد	يا	كا	د
قسب	قصح	ط	نج	ج	نو	يب	كا	كو	ى	لد	ج	و	نط
قسج	قصز	ط	نب	يج	كز	يب	ك	كج	د	لج	نه	يج	لو
قسد	قصو	ط	نا	لا	ه	يب	يط	كج	نب	لج	مز	نا	مز

(١) ب : مط (٢) ب : لو (٣) ب : د .

قكج	رلز	ى	نا	مز	لج	يج	لد	مد	كو	مح	مط	نا	مح
قكد	رلو	ى	مط	نا	ما	يج	يب	لط	كد	مح	كط	لط	يج
قكه	رله	ى	مز	نو	كه	يج	كط	نه	لا	مح	ط	ا	يز
قكو	رلد	ى	مو	ب	ه	يج	كز	لب	لو	مب	مح	نه	كط
قكز	رلج	ى	مد	ح	مد	يج	كه	ى	نه[1]	مب	كط	ج	لط
قكح	رلب	ى	مب	يو	كز	يج	كب	ن	لد	مب	ط	كه	لز
قكط	رلا	ى	م	كد	نب	يج	ك	لا	ه	ما	مح	ا	لب
قل	رل	ى	لح	لد	يو	يج	لح	يب	ن	ما	ل	يب	كط
قلا	ركط	ى	او	مد	مز	يج	يه	نه	نط	ما	يا	يح	كد
قلب	ركح	ى	لد	نو	كو	يج	يج	م	لب	م	يج	يط	م
قلج	ركز	ى	لج	ط	يه	يج	يا	كو	لد	م	لد	نو	لط
قلد	ركو	ى	لا	كج	لد	يج	ط	يد	كز	م	يو	مط	يج
قله	ركه	ى	كط	لز	كه	يج	ز	ج	ا	لط	يح	نط	ما
قلو	ركد	ى	كز	لد	مه	يج	د	نج	كز	لط	ما	كو	كح
قلز	ركج	ى	كو	يب	مح	يب	ب	مه	له	لط	كد	ى	كد
قلح	ركب	ى	كد	لا	لد	يب	•	لط	لز	لط	ز	يج	نب
قلط	ركا	ى	كب	نب	ا	يب	نح	له	ب	لح	ن	لا	ك[2]
قم	رك	ى	كا	يد	ه	يب	نو	لح	لز	لح	لد	ط	كط
قما	ريط	ى	يط	لز	لا	يب	ند	لا	نج	لح	يح	و	لد
قمب	ريح	ى	يح	ب	ل	يب	نب	لج	ز	لح	ب	كب	لا
قمج	ريز	ى	لو	كط	يد	يب	ن	لو	لج	لز	مو	نز	نو

(١) ب : ند (٢) ب : كب .

قب	رنح	يا	لد	لد	مز	يد	كح	يج	كط	نا	لح	لمب	ملب
قج	رنز	يا	لب	كح	مو	يد	كه	له	يح	نا	يط	يا	يد
قد	رنو	يا	ل	كب	نز	يد	كب	يج	مب	ن	يا	مد	لو
قه	رنه	يا	كح	يز	ك	يد	ك	كا	م	ن	كح	كج	خ
قو	رند	يا	كو	يا	مح	يد	يز	مد	مد	ن	ه	ز	يه
قز	رنج	يا	كد	و	مز	يد	يه	ح	كح	مط	ما	نز	يخ
قح	رنب	يا	كب	ب	ه	يد	يب	لب	لو	مط	يح	يج	لو
قط	رنا	يا	يط	نز	ما	يد	ط	نز	لو[1]	مح	نه	لو	لط
قى	رن	يا	يز	نج	مز	يد	ز	كب	يو	مح	لج	و	ا
قيا	رمط	يا	يه	نه	ه	يد	د	مز	لو	مح	ى	كد	يب
قيب	رمح	يا	يج	مو	يج	يد	ب	يج	يا[2]	مز	مز	مط	كز
قيج	رمز	يا	يا	مح	يد	يج	نط	مه	لط	مز	كه	كب	مح
قيد	رمو	يا	ط	ما	يز	يج	نز	ز	م	مز	ج	د	نح
قيه	رمه	يا	ز	لط	كا	يج	ند	لد	يا	مو	م	نو	ب
قيو	رمد	يا	ه	لح	نو	يج	نب	ج	لط	مو	يح	نو	يه
قيز	رمج	يا	ج	لح	ح	يج	مط	لب	م	مه	نز	و	يخ
قيح	رمب	يا	ا	لح	يب	يج	مو	ب	مه	مه	له	كو	كا
قيط	رما	ى	نط	لح	لح	يج	مد	لج	نز	مه	يج	نو	ند
قك	رم	ى	نو	لط	مز	يج	مب	د	مد	مه	نب	لح	يخ
قكا	رلط	ى	نه	نا	لح	يج	لط	ز	ج	مد	لا	ل	يب
قكب	رلح	ى	نج	مد	ح	يج	لز	ى	ى	مد	ى	له	يا

(١) ب: و (٢) ب: لو.

فا	رعط	يب	يط	ه	لج	يه	كج	نا	نو	س	٠	يز	نب
فب	رعح	يب	يو	يح	لح	يه	كا	يح	يح	نط	لو	ل	ند
فج	رعز	يب	يد	نا	لط	يه	يح	لد	لز	نط	نب	م	ند
فد	رعو	يب	يب	مد	كا	يه	يه	يه	لط	نح	مح	مخ	لا
فه	رعه	يب	ى	لز[1]	يج	يه	يج	يو	لب	نح	كد	يج	مز
فو	رعد	يب	ح	كط	نز	يه	ى	لز	كو	نح	٠	يز	يه
فز	رعج	يب	و	كب	لا	يه	ز	نح	ط	نز	لو	نط	يح
فح	رعب	يب	د	يه	٠	يه	ه	لح	مه	نز	يج	٠	و
فط	رعا	يب	ب	ز	ط	يه	ب	لح	نو	نو	مط	٠	يد
ص	رع	يب	٠	٠	٠	يه	٠	٠	٠	نو	كه	٠	٠
صا	رسط	يا	نز	نب	نا	يد	نز	كا	ج	نو	٠	نط	مو
صب	رسح	يا	نه	مه	٠	يد	ند	ما	يه	نه	لو	نط	ند
صج	رسز	يا	نج	لز	كط	يد	نب	ا	نا[2]	نه	يج	٠	مو
صد	رسو	يا	نا	ل	د	يد	مط	كب	لد	ند	مط	ب	مه
صه	رسه	يا	مط	ك[3]	مز	يد	مو	مج	كح	ند	كه	و	يج
صو	رسد	يا	يز	يه	لط	يد	مد	د	كا	ند	ا	يا	كط
صز	رسج	يا	مه	ح	كا	يد	ما	كه	كو	نج	لز	يط	و
صح	رسب	يا	مج	ا	كب	يد	لح	ما	مب	نج	يج	يط	و
صط	رسا	يا	م	يد	كز	يد	لو	ح	د	نب	مط	يب	كح
ق	رس	يا	لح	مز	لز	يد	لج	كط	لا	نب	كه	يح	لب
قا	رنط	يا	لز	ما	ط	يد	ل	نا	كو	نب	ب	يح	لج

(١) ب : لد (٢) ب : يا (٣) ب : كب .

س	ش	يج	ب	ك	يج	يو	يز	نه	يو	سز	كز	كا	مب
سا	رصط	يج	٠	كا	كب	يو	يه	كو	مج	سز	لو	ج	و
سب	رصح	يب	نح	كا	مح	يو	يب	نز	يه	سز	يد	لج	لط
سج	رصز	يب	نو	كا	نب	يو	ى	كز	ك	سو	يب	نج	مب
سد	رصو	يب	ند	كا	د	يو	ز	يو	كا	سو	لا	ج	مه
سه	رصه	يب	نب	ك	لط	يو	ه	كه[1]	مط	سو	ط	ج	نح
سو	رصد	يب	ن	يح	ج	يو	ب	نب	لد	سه	مو	نه	ب
سز	رصج	يب	مح	يا	مو	يو	٠	يد	مج	سه	كد	لز	يب
سح	رصب	يب	مو	يج	ز	يه	نز	مو	كد	سه	ب	ى	لج
سط	رصا	يب	مد	ط	نه	يه	نه	يب	كد	سد	لط	له	مح
ع	رص	يب	مب	و	يج	يه	نب	لز	مو	سد	يو	يج	نط
عا	رفط	يب	م	ب	يط	يه	ن	ب	ند	سج	ند	ج	كا
عب	رفح	يب	لز	نز	نه	يه	مز	كز	كد	سج	لا	و	كد
عج	رفز	يب	له	يج	يج	يه	مد	نا	لب	سج	ح	ب	مب
عد	رفو	يب	لج	مح	يب	يه	مب	يه	يو	سب	مد	نب	مه
عه	رفه	يب	لا	مب	م	يه	لط	لح	ك	سب	كا	از	نب
عو	رفد	يب	كط	از	ج	يه	لز	ا	يح	سا	نح	يه	كد
عز	رفج	يب	كز	لا	يد	يه	لز[2]	كد	ب	سا	لد	مح	مو
عح	رفب	يب	كه	كه	يج	يه	لا	مو	لا	سا	يا	يز	يح
عط	رفا	يب	كج	لح	نا	يه	كط	ح	لد	س	مز	ما	كز
ف	رف	يب	كا	يب	كج	يه	كو	ل	كظ	س	كد	ا	كح

(١) ب : كط (٢) ب : لد .

لط	شكا	يج[1]	لح	مه	نه	يز	ح	كا	كج	عد	يه	ن	لا
م	شك	يج	لز	ز	نط	يز	ا	كب	يح	عد	نط	كح	لح
ما	شيط	يج	له	لح	كو	يز	نط	ك	لج	عج	مب	مو	ح
مب	شيح	يج	لج	ز	لب	يو	نز	يد	كه	عج	كه	مط	لو
مج	شيز	يج	لب	ه	يه	يو	نه	و	لج	عج	ح	يج	لب
مد	شيو	يج	ل	كب	له	يو	نب	نو	نط	عج	نا	•	يط
مه	شيه	يج	كح	لو	لو	يو	ن	مه	لج	عب	لج	ى	ز
مو	شيد	يج	كز[2]	ن	مه	يو	مح	لج	كو	عب	يه	ج	كا
مز	شيج	يج	كه	ج	لب[3]	يو	مو	يط	كح	عب	نو	م	ك
مح	شيب	يج	كج	يه	يج	يو	مد	د	ا	عا	لح	ا	لو
مط	شيا	يج	كا	كه	مد	يو	ما	مز	ى	عا	يط	ز	لا
ن	شى	يج	يط	له	ح	يو	لط	كح	نه	غا	•	يج	ح
نا	شط	يج	يز	مج	لج	يو	لز	ط	كو	عا	م	لد	كج
نب	شح	يج	يه	نا	يو	يو	لد	مط	و	ع	ك	نو	كا
نج	شز	يج	يج	نز	نه	يو	لب	كز	كد	ع	ا	د	لا
ند	شو	يج	يب	ج	له	يو	ل	د	كط	ع	م	نج	مج
نه	شه	يج	يب	ج	له	يو	ل	د	كط	سط	م	نج	مج
نو	شد	يج	لح	ح	نط	يو	كز	م	لو	سط	ك	م	ب
نز	شج	يج	ح	يب	لز	يو	كه	يه	لد	سط	•	ح	مب
نح	شب	يج	و	يه	نط	يو	كب	نط	ن	سح	لط	كد	مط
نط	شا	يج	د	يح	كب	يو	ك	كب	نز	سح	يح	كط	مح

(١) ب : يج ، م ، كب ، كط ، يز ، ه ، كج ، ز ، عد ، لا ، يج ، كو (٢) ب : كو (٣) ب : لد .

يح	شمب	يد	و	نا	د	يز	لط	لج	ن	عح	مو	نج	ا
يط	شما	يد	ه	يح	ا	يز	لح	كز	لا	عح	لح	لح	نو
ك	شم	يد	ه	ب	كا	يز	لز	يز	نز	عح	كط	نط	يز[1]
كا	شلط	يد	د	د	ه	يز	لو	ه	ز	عح	ك	نه	يج
كب	شلح	يد	ج	ب	مو	يز	له	مح	كز	عح	ما	كز	د
كج	شلز	يد	ب	٠	كح	يز	لج	ل	لد	عح	ا	لد	ج
كد	شلو	يد	٠	نه	ا	يز	لب	ح	مو	عز	نا	يو	لز
كه	شله	يج	نط	مز	ى	يز	لا	مج	نز	عز	م	له	يح
كو	شلد	يج	نح	لز	ط	يز	كط	نو[2]	كو	عز	كط	ل	كو
كز	شلج	يج	نز	كد	نب	يز	كح	مو	ه	عز	يح	ب	يا
كح	شلب	يج	نو	ى	لز	يز	كو	لج	يو	عز	و	ى	مح
كط	شلا	يج	ند	نج	مح	يز	كه	لز	يه	عو	نج	نو	لح
ل	شل	يج	نج	لج	ح	يز	كج	ب	لط	عو	ما	ك	ا
لا	شكط	يج	نب	يد	د	يز	ك	يز	لو	عو	كح	كا	كب
لب	شكح	يج	ن	نب	ب	يز	يح	له	ج	عو	يه	٠	نا
لج	شكز	يج	مط	كز	يج	يز	يو	مط	ا	عو	ا	يح	مز
لد	شكو	يج	مح	٠	يج	يز	يه	ا	و	عه	مز	يه	لج
له	شكه	يج	مز	لب	لا	يز	يج	ى	لح	عه	لب	نا	كو
لو	شكد	يج	مه	ل	لب	يز	يا	يح	ى	عه	يح	و	ن
لز	شكج	يج	مج	ل	مو	يز	ط	كج	كز	عه	ج	ب	د
لح	شكب	يج	ما	يز	ل	يز	ز	كو	يج	يد	مز	يز	كط

لط

(١) ب نز (٢) ب : يو .

لعرض غزنة

النصف الهابط	النصف الصاعد	الساعات المستويه: ساعات	دقائق	ثوان	ثوالث	ازمان الساعات: ازمان	دقائق	ثوان	ثوالث	ارتفاع نصف النهار: اجزاء	دقائق	ثوان	ثوالث
ا	شنط	يد	يد	مز	ى	يز	مح	كح[1]	لح[2]	عط	نط	مو	يز
ب	شنح	يد	يد	مب	لو	يز	مح	كج	يه	عط	نط	ه	ح
ج	شنز	يد	يد	له[3]	ى	يز	مح	يج	نز	عط	نز	نو	لج
د	شنو	يد	يد	كد	لد	يز	مح	٠	مج	عط	نو	ك	له
ه	شنه	يد	يد	ى	لح	يز	مز	مج	مج	عط	ند	يز	يط
و	شند	يد	يج	نو	مب	يز	مز	كه	نج	عط	ن	مو	نز
ز	شنج	يد	يج	لد	نو	يز	مو	لح	م	عط	مح	مط	يط
ح	شنب	يد	يج	يا	نا	يز	مو	كط	مح	عط	مه	كد	لا
ط	شنا	يد	يب	مز	ج	يز	مو	نح	مط	عط	ما	لب	لو
ى	شن	يد	يب	يح	مز	يز	مه	كج	كط	عط	لز	يج	نز
يا	شمط	يد	يا	مز	لب	يز	مه	مد	كه	عط	لب	كح	لج
يب	شمح	يد	يا	يب	نه	يز	مد	٠	يط	عط	كز	يو	يح
يج	شمز	يد	ى	لو	لب	يز	مد	يه	م	عط	كا	لز	ما
يد	شمو	يد	ط	نط	لح	يز	مج	كط	لج	عط	له	لج	يه
يه	شمه	يد	ط	نب	كح	يز	مب	ل	له	عط	ط	ا	كط
يو	شمد	يد	ح	كح	يه	يز	ما	لو	ح	عط	ب	ح	يج
يز	شمج	يد	ز	ما	لج	يز	م	و	نو	عح	ند	ما	كد

(١) ب: كجَ (٢) ب: يح (٣) ب، ج: لد .

جدول لعرض غزنة

ماس مداره الأفق فلم يطلع منه ولم يغرب فيه و متى فضل عرض البلد على تمام بعده ثم كان البعد جنوبيا كان الكوكب فى ذلك البلد ابدى الخفاء، و ان كان شماليا كان من الابدية الظهور و حصل أعظم ارتفاعيه بما ذكرناه .

فاما اصغرهما فيكون فضل ما بين تمام بعده و من عرض البلد و من احاط بما تقدم لم يخف عليه علل ذلك فلهذا أعرضنا عنها، ويتعذر وضع الأعمال الجزءية لجميع العروض الا ان يفرد واحد منها للمثال و قد جعلناه عرض بلد غزنة لمقاربة عروض بلدان مشهورة اياه كأصفهان بالجبل و بغداد بالعراق و دمشق بالشام .

و وضعنا فى هذا الجدول ارتفاع نصف النهار بها مع ساعات الايام المستوية و ازمان ساعاتها المعوّجة فلينقص من بعد الدرجة من اول الحمل ابدا تسعون و يدخل الباقى فى سطر العدد فنؤخذ بازائه المطالب الثلاثة المذكورة .

الباب العاشر فى معرفة الارتفاع فى فلك نصف النهار

اذا كان ميل الشمس معلوما فى نصف نهار يوم مفروض و بلد معلوم العرض، و اردنا معرفة اعظم ارتفاعها فيه يومئذ نظرنا الى جهة ميلها فان كان جنوبيا جمعنا الميل الى عرض البلد فيكون تمام ارتفاعها نصف النهار من جهة الجنوب.

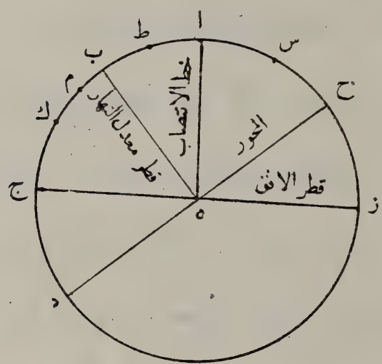
و ان كان شماليا اخذنا فضل ما بينهما فيكون تمام ارتفاع نصف نهارها من جهة الجنوب ان كان الفضل لعرض البلد و من جهة الشمال ان كان الفضل للميل، و اذا نقصنا تمام الارتفاع من تسعين سواء بقى الارتفاع نفسه، و متى ساوى الميل عرض البلد كان الارتفاع تسعين سواء ولم ينسب الى جهة .

فان اريد اعظم انحطاطها تحت الارض نصف الليل فلانه مساو لارتفاع نصف نهار نظيرة درجتها اعنى الدرجة المقاطرة لها لكنه فى خلاف جهته، و انا نغير جهة ميل الشمس دون مقداره اعنى ان كان جنوبيا سميناه شماليا و بالعكس، ثم نستخرج به ارتفاع نصف النهار كما قدمنا و جهته فما حصل نبدل جهته دون مقداره فيكون انحطاط درجة الشمس تحت الارض .

و هكذا الحال فى الكواكب اذا عمل بابعادها عن معدل النهار ما عمل بميل الشمس ثم ينفصل عنها بمقايسة تمامات تلك الابعاد الى عرض البلد فالى كوكب سوى تمام بعده عن معدل النهار عرض البلد

و الارتفاع فيه : س ز ، اكثر من : س ح ، الارتفاع فى بلد : ب ، و نقص : ا ب ، من : ا م ، بقى : ب ، .

فان كان معلوم العرض بلد:ب، و الارتفاع فيه اقل ثم زيد الفضل على : ب م ، اجتمع : ا م ، فان سامت الكوكب بلداكان الارتفاع فى بلد : ب ، شماليا ، و الفضل بين الارتفاعين : ا ب ، اعنى : ز ح ، فاذا نقص من عرض : ا ، أو زيد على عرض : ب ، ايهما كان المعلوم حصل عرض الآخر ثم نفرض الكوكب على : ط ، لتختلف الجهة فيكون ارتفاعه فى بلد : ا ط ج ، من ناحية الجنوب و فى بلد : ب ط ح ، من ناحية الشمال و : ا ب ، فضل ما بين العرضين مركب من تماميهما و هما : ا ط ، ب ط ، فاذا امتثل فيه ما تقدم حصل المطلوب و سواء جمعنا تمامى قوسين أو القينا مجموع القوسين انفسهما من نصف الدور .



(٣٨)

عرضه فيحصل عرض البلد الآخر فان كانت المدة بين و جودى ارتفاعيه مديدة يقتضى الاختلاف فى ارتفاع نصف نهار الكوكب بسبب حركته لم يكن بد من تصحيح موضعه لوقت أخذ ارتفاعه فى البلد المجهول العرض و استخراج ارتفاع نصف نهاره فى البلد المعلوم العرض، ثم اقامته المرصود فيه و استعماله حينئذ مع الآخر كما تقدم .

(١) و ليحقق ذلك فليكن فى فلك نصف النهار : ج ه ز[2] ، قطر الافق الذى قطبه : ا ،و ، د ه ح ، قطر الافق الذى قطبه : ب ، الاجنب عن : ا ، و ليكن : ب م ، عرض بلد : ب ، فيكون : ا م ، عرض بلد : ا ، و ا ب[3] ، فضل ما بين العرضين و نفرض الكوكب او لا على : ك ، ليكون ارتفاعه فى كلا البلدين جنوبيا و فضل ما بين ارتفاعيه : ح ز ه ، مساو لـ : ا ب، فاذا كان بلد : ا ، معلوم العرض و الارتفاع فيه : ك ج ، اقل من : ك د ، و ننقص : ا ب ، من : ا م عرضه بقى : ب م ، عرض : ب و ان كان المعلوم العرض : ب ، كان ارتفاع : ك د ، فيه اكثر .

فاذا زيد ا ب ، على : ب م ، اجتمع : ا م ، عرض : ا ، فان سامت الكوكب بلد : ب ، حتى صار الارتفاع فيه غير منسوب الى جهة كان : ا ب ، فضل ما بين الارتفاعين مزيدا على عرض بلد : ب ، ان كان هو المعلوم و منقوصا من عرض بلد : ا ، ان كان هو و لنفرض الكوكب بعد هذا على : س ، ليكون ارتفاعه فى كلا البلدين من ناحية الشمال و الفضل بين ارتفاعيه : ز ح ، المساوى لـ : ا ب ، فاذا كان بلد : ا ، معلوم العرض

(١) ابتداء شكل ٣٨ (٢) ج ، : ا ز ج (٣) ب ، ج : ا د .

الباب التاسع فى معرفة عروض البُلدان من ارتفاعات الاشخاص فى افلاك نصف نهارها وفلك نصف نهار بلد آخر معلوم العَرض

اذا اعطينا لكوكب واحد بعينه ارتفاعان فى فلك نصف النهار احدهما فى بلد معلوم العرض والآخر فى بلد مجهوله ثم لم تكن بين وقتيهما مدة يكون فيها الكوكب من حركته ما يغير بعده عن معدل النهار وبالجهة والمقدار وطلب عرض ذلك البلد المجهول، فانا ننظر الى جهتى الارتفاعين فان كانتا مختلفتين اعنى كان احدهما من ناحية الجنوب والآخر من ناحية الشمال جمعناهما ونقصنا المبلغ من ماية وثمانين فيبقى فضل ما بين العرضين.

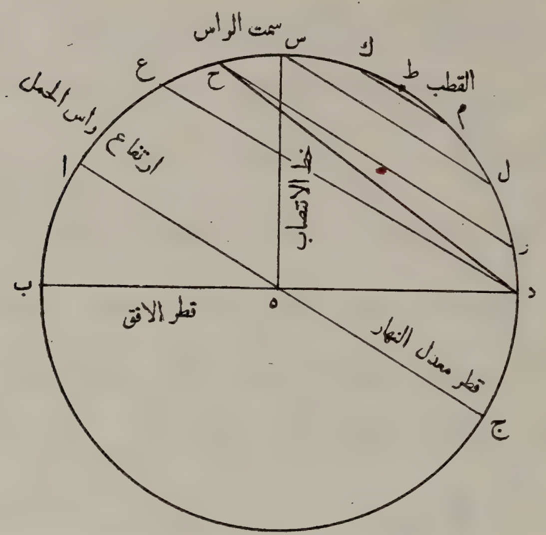
فان كان الارتفاع فى معلوم[1] العرض منهما جنوبيا نقصنا الفضل من عرضه وان كان فيه شماليا زدنا الفضل على عرضه فيحصل عرض المجهول وان لم يختلف جهتا الارتفاعين بكونهما فى ناحية واحدة، اوكون احدهما تسعين جزوا سواء غير منسوب الى جنوب أو شمال، فانا ننظر الى الارتفاع فى البلد المعلوم العرض، فان كان جنوبيا واقل مقدارا أو كان شماليا واكثر مقدارا نقصنا الفضل بين الارتفاعين من عرضه، وان كان على عكسه اعنى جنوبيا فى البلد المعلوم واكثر مقدارا أو شماليا فيه واقل مقدارا، زدنا فضل ما بين الارتفاعين على

(١) من : م ، ب وفى و : المعلوم .

الميل الأعظم من اعظمهما أو زدناه على أصغرهما حصلت تلك الواسطة: يو ، كه ، و هو تمام عرض البلد ، و تأكد الركون الى ذلك من جهة انا وجدنا فى وقت الاعتدال بين الرّصد و بين حساب : زيج حبش قريبا من اربع ساعات و نصف و ربع ساعة تسير الشمس فيها (٠، يا ، مب) ، و بها تنقص الحقيقة عن الحساب، فاذا اعتبرنا بها ما وجدناه من ارتفاعات انصاف النهار باستخراج تمام عرض البلد من كل واحد منهما أو من تنصيف مجموع كل ارتفاعين لمدارين متساويين متباينين قارب و جودنا المذكور، و مثال الأول برجى الاسد و القوس انا وجدنا مقوم الشمس فى دفتر السنة لنصف نهار يوم السبت التاسع من امرداذ ماه سنة ثمان و ثمانين و ثلاث مائة ليزدجرد بغزنة فى الاسد : ٠ ، ط، يكون بالنقصان المذكور فى السرطان : كط، يج، لح، و مسيرها ليوم سبع و خمسون دقيقة.

و وجدت بالرصد ارتفاع نصف النهار فى هذا اليوم معتبرا بالشعرة و بالشاقول : عو ، مب ، و فى غده : عو، ل ، فيكون ارتفاع اول الاسد : عو ، ما ، لب ، وكان مقومها لنصف نهار يوم الاثنين الخامس من آذر ماه فى السنة المؤرخة فى دفتر السنة لغزنة فى العقرب : كط ، مه، و بالنقصان : كط ، يج ، لح ، و مسيرها درجة دقيقة و ارتفاع نصف النهار بالوجود : لو ، يو ، و فى غده ارجح من : لو ، ب ، فيكون ارتفاع اول القوس : لو ، ط ، نب ، و مجموع ارتفاعى اول القوس و الاسد : قيب، نا ، كد ، و نصفه : نو ، كه ، مب ، و على مثله كان لما اعتبرناه بكل مدارين متساويين متباينين و متحدين فانها كلها تقاربت و اطمانّ القلب الى الوجود الكلى المجرد من الحساب .

و هاهنا قسم انما نذكره فى جملة الأقسام لأن مأخذه خفى عن



(٣٧)

الحس وهو الذى يبطل فيه أصغر الارتفاعين بمماسة مدار الكوكب الافق من اجل ان الكوكب يغيب عن البصر قبل انتهائه الى الافق لمغالبة البخارات الغليظة نوره وغلبتها اياه، فاما كوكب : ك، فاذا ماس الافق كان قطر مداره : ك د ، و العرض نصف ارتفاعه وكذلك كوكب : س ، و بسبب ان الارتفاع يكون ربعا تاما فان العرض يكون حينئذ ثمن الدور، و اما كوكب : ح ، فيكون ارتفاعه : ب ح، و قطر مداره ، : ح ز ، ؤ لموازاته قطر : ا ه ج ، يكون : ب ح ، ضعف : ا ب ، تمام العرض، و ذلك ما اردنا ايضاحه .

فقد اتضح ان تمام عرض البلد و اسطة عددية فيما بين ارتفاعى نصف نهار مدارين متساويى الميل الى جهتين مختلفتين اذا كان الارتفاعان من جهـــة و احدة ، و مثاله لبلد غزنة ، انا و جدنا أعظم ارتفاع به للشمس فى فلك نصف النهار : ف ه[1] ، و أصغره فيه : لب ن ، فاذا نقصنا

(١) ب ، ج : ف .

الأصغر الى : د ك ، الأكبر اجتمع ضعف عرض البلد كما أنا اذا نصفنا فضل ما بينهما وهو : م ك[1] ، و زدنا ذلك النصف على د ز ، الأصغر أو نقصناه من : د ك ، الأعظم حصل : د ط ، المطلوب .

و اما قطر : س ل ، فانه يعطى : د ل ، أصغر الارتفاعين فى الشمال و : د س ، اعظمهما ربعا تاما غير منسوب الى جهة و : د ل ، د ط ، د س ، متفاصل بالسواء ، فالنسبة بينها عددية و المؤامرة الاولى فيها مطردة ، و اما قطر : د ح ، فانه يعطى ارتفاعى : د ز ، ج ح ، فى جهتين مختلفتين و نخرج فيه : د ع ، موازيا لـ : ح د ، فيقطع : ع ح ، مساويا لـ : د ز ، و : ا ع ، مساويا لـ : ا ب ، فاذا نقصنا : ع ح ، اصغر الارتفاعين من : ب ح ، اعظمهما بقى : م ع[2] ، ضعف : ب ا ، ارتفاع معدل النهار و ذلك تمام العرض ، و الجنوبى من هذين الارتفاعين بالضرورة أعظم فان تساويهما لايكون الا عند نهاية العرض الذى تسامت فيه القطب الرأس ، و ايضا فان : ز س ، تمام اصغر الارتفاعين و : ح س ، تمام اعظمهما ، فاذا جمعا كان : ز ط ح ، فاذا زيد نصفه على : د ز ، الاصغر اجتمع : د ط ، العرض .

و ظاهر انّ الكوكب الابدىّ الظهور اذا كان معلوم البعد عن معدل النهار فانه يستغنى عن اخذ ارتفاعيه ، فان كان المعلوم أعظمهما نقص تمام بعد الكوكب عن معدل النهار ، و ان كان أصغرهما زيد عليه فيحصل عرض البلد .

---

(١) ج : ب ك (٢) ب ، ج : ب ع .

و هاهنا

عرض البلد فى الحس، لكن ذات القطب نقطة غير مبصرة، اذ ليس يمكن ان يحلّه كوكب الا آناً من الزمان، ثم لا يلبث فيه شيئا من المدة، فليس الى اخذ ارتفاعها سبيل الاّ من جهة ما يحسّ حولها.

وما من مسكن ذى عرض الاّ والكوكب الذى يحويهما المدار المماس لأفقه ابدية الظهور، لا يسترها عن الاعين الا ضوء النهار، وكل كوكب كذلك، فانه يوافى فلك نصف النهار فوق الأرض فى الدورة مرّتين، متعاليا على القطب مرة، ومتسافلا عنه اخرى، فان اطلق ذكر الارتفاع الأعظم سمى الأخير انحطاطا، وان قيدّ بالأعظم سمى هذا ارتفاعا أصغر، والمعنى على حاله وان كان الأخير اصوب لاتّجاه الانحطاط على خلاف الارتفاع تحت الأفق.

(١) ونحن نصوره ليقرب تفهمه فليكن: ا ب ج د، فلك نصف النهار و: ا ه ج، فيه قطر معدل النهار، وقطبه: ط، و: ب ه د، قطر الأفق وقطبه: س، ونفرض اقطار دوائر ابدية الظهور موازية لقطر: ا ه ج، مبتدية من: س، سمت الرأس، ومن: ح، الجنوبى عنه و: ك، الشمالى وهى: ح ز، س ل، ك م، ومطلوبنا: د ط، ارتفاع القطب لمساواته عرض البلد، فاماّ قطر: ك م، وهو الذى يعطى الارتفاعين فى جهة واحدة هى الشمال، وهى: د ك، الأعظم و: د م، الاصغر وقد توالت معنا ثلاثة اعداد متناسبة نسبة عددية وهى: د م، د ط، د ك، بفضول متساوية، وضعف اوسطها مساو لمجموع الحاشيتين، فاذا جمعنا: د م،

(١) ابتداء شكل: ٣٧.

الباب الثامن فى معرفة عروض البلدان بارتفاعات الأشخاص الأبدية الظهور فيها على فلك نصف النهار

اذا أردنا ذلك قصدنا أحد مشاهير الكواكب التى تدور حول القطب فى بلدنا ظاهرة لا تطلع من الأفق و لا تغرب[1] فيه ، و ذلك مثل الفرقدين ، و مقدم السرير ، من بنات نعش فى ارض العرب و ما حاذاها ، و زيادة مؤخر السرير و اكثر البنات ببلاد خراسان و ما و الاها ، و كل البنات بما وراء النهر بلخ من البقاع .

فاذا عيّنا كوكبا واحدا منها أو من امثالها رصدنا أعظم ارتفاعه فى فلك نصف النهار عند اعتلائه على القطب ، و رصدنا ايضا أصغر ارتفاعه فيه عند انحطاطه عن القطب و مروره تحته ، فان كانا معا[2] من جهة واحدة و هو الشمال لا محالة أوكان احدهما تسعين جزؤا سواء أخذنا نصف مجموعهما فيكون عرض البلد و ان كان الارتفاعان مختلفى الجهة نقصنا نصف فضل ما بينهما من تسعين فيبقى عرض البلد من اجل انه قد استبان من مقدمات هذه الصناعة غيبة مقدار الارض عن الحس بالقياس الى اكر الشمس و الكواكب ؛ فان ما اشترك على فلك نصف النهار من الربع الذى عن معدل النهار الى قطبه و الربع الذى من الأفق الى قطبه و هو الذى بين القطب و بين سمت الرأس اذا أسقط تساوت البقيتان و احداهما عرض البلد و الأخرى و هى ارتفاع القطب تساوى

(١) ب ، ج : تغيب (٢) ج : معه

معدل النهار عن سمت رأسه الى الجنوب ميلا مشابها لهذا العرض، وكل ما كان من المدارات جنوبى الميل أو البعد فانه امعن فى الجنوب عن سمت الرأس من نفس معدل النهار، وذلك يمتنع فيه ان يكون أعظم الارتفاع من جهة الجنوب ويكون هو ارتفاع معدل النهار منقوصا منه ميل المدار فتمام هذا الارتفاع هو تمام ارتفاع معدل النهار مزيدا عليه ميل المدار، لكنهما متفقان فى جهة وهى الجنوب، ففضل ما بينهما هو تمام ارتفاع معدل النهار، وهذا التمام هو عرض البلد لسبب المشابهة بين الابعاد السماوية وبين الابعاد النظيرة اياها فى الارض[1].

واما المدار الشمالى الميل فيحتمل احدى ثلاثة احوال؛ اعنى بها المرور على سمت الرأس والميل عنه نحو الشمال او الجنوب، فاذا مال عنه الى الشمال كان أعظم الارتفاع الموجود فيه من ناحية الشمال أو الجنوب، فيساوى الميل أو البعد، وهما شماليان بالضرورة بمجموع عرض البلد وتمام الارتفاع، ولكون الارتفاع والميل شماليين معا يكون فضل ما بين تمام الارتفاع والميل هو عرض البلد، وان مال هذا المدار الشمالى الميل عن سمت الرأس نحو الجنوب صار تمام أعظم الارتفاع الجنوبى هو عرض البلد منقوصا منه ميل المدار، فاذا جمعناهما بسبب اختلاف الجهتين كنا قد أخذنا[2] الميل اليه فاجتمع عرض البلد، وان كان الارتفاع ربعا وقف بين الشمال والجنوب ولم ينسب الى احدهما، فمرّ المدار على سمت الرأس وكان بعده عن معدل النهار هو بعد سمت الرأس عنه وذلك عرض البلد.

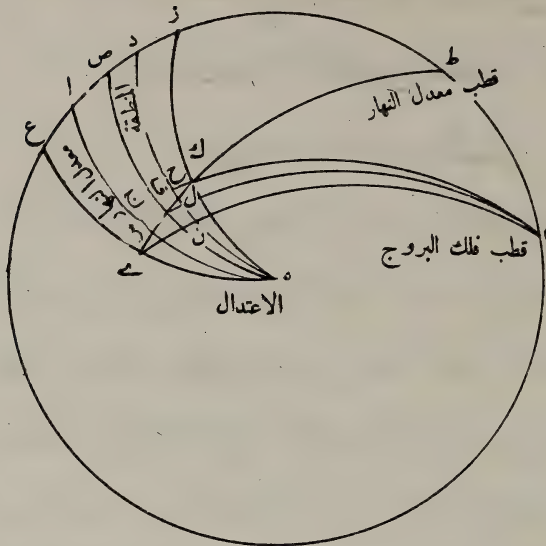
---

(١) ج: العرض (٢) ب، ج: أعدنا.

الباب السابع فى معرفة عروض البلدان بارتفاعات الاشخاص الطالعة الغاربة على فلك نصف النهار

اذا اردنا ذلك رصدنا ارتفاع الشمس او الكوكب وهو فى تزايده حتى يبلغ غايته التى لايزداد بعدها، بل يتناقص، فنعرف مقداره وجهته أمن ناحية الجنوب ام من ناحية الشمال، ثم يستخرج ميل الشمس لوقتئذ ان كان الارتفاع لها أو بعد الكوكب عن معدل النهار ان كان القياس به ونعرف جهته، فان اتفق الميل والارتفاع الموجود فى جهة واحدة أخذنا فضل ما بين تمام الارتفاع وبين ذلك الميل أو البعد، وان كانا فى جهتين مختلفتين جمعنا تمام الارتفاع والميل أو البعد، فيحصل من المجموع أو التفاضل عرض البلد، وان اتفق ان لاينسب الارتفاع الى جهة ما، وذلك اذا كان تسعين جزؤا سواء كان ميل الشمس أو بعد الكوكب بعينه هو عرض البلد .

فنقول فى علة ذلك : ان كل من سكن خط الاستواء فان اشخاص السماء المرئية كلها تطلع عليه وتغيب عنه، ويكون أعظم ارتفاعها فى فلك نصف النهار مساويا لتمام ميولها أو ابعادها عن معدل النهار فى جهتها، وذلك لانتصاب المدارات فيه على الأفق، فمن وجد فى مسكنه تمام ارتفاع نصف نهار الشمس أو الكوكب مساويا لميلها أو بعده وفى جهته، فليعلم ان سكناه على خط الاستواء، ومتى تنحّى عن هذا الخط نحو الشمال، فان الربع المسكون فى جانبه، ويسمى تنحيه عرضا، واما



(٣٦)

درجته و : س ى ، بعده عن معدّل النهار فى خلاف جهة : م س[1]، ميل درجة الممرّ فاذا اخرجنا : ه ى ع، نظيره : ه ك ز ، كانت القوس المعدلة : ا ع ، و مجموعها الى : أ ه ، الميل الأعظم هو قوس التعديل فى جهة بعد : س ى ، التى اليها : ى ف[2] ، عرض الكوكب ، و ذلك ما اردناه .

(١) ب : ف س ، ج : ه س (٢) ب : ى ل ، ج : ى ن .

و نسبة جيب : م ك ، تمامه الى جيب : زك ، المحفوظ كنسبة جيب : م ح ، الربع الى جيب : ح د ، اقرب بعد درجة الكوكب عن أقرب المنقلبين اليها .

و لا يخلو من أن يكون الى توالى البروج فيحتاج الى زيادة تعديل ذلك المنقلب عن الاعتدال الربيعى و هو للصيفى منهما ربع و للشتوى ثلاثة ارباع او تكون الى خلاف التوالى فيحتاج الى نقصان بعد الدرجة من بعد المنقلب ليحصل بعد الدرجة من اول الحمل .

و انما اشتغلنا بتعرف جهة قوس التعديل لأجل جهة عرض الكوكب، فاما فى الوضع الذى الكوكب فيه على : ك ، فان القوس المعدلة : ا ز ، و فضل ما بينهما و بين الميل الأعظم هو : د ز ، قوس التعديل فى الجهة التى فيها : ك ح ، عرض الكوكب و هى جهة : ك س ، بعد الكوكب الذى فيها : ف س[1] ، ميل درجة الممرّ .

و نضع الكوكب على نقطة ج ، و نخرج اليه قوس : م ل ج ، فيكون : ل ، درجته و : ج س ، بعده عن معدل النهار و : ف س[2] ، ميل درجة الممر فى جهته و : ل ه ، الفضل .

فاذا اخرجنا : ه ج ص ، نظيره قوس : ه ك ز ، كانت المعدلة: ا ص ، و فضل ما بينهما و بين الميل الأعظم : د ص ، قوس التعديل فى خلاف جهة : ف س[3] ، اعنى التى اليها عرض : ج ل ، ثم ليكن الكوكب على : ى ، و نخرج اليه قوسا من : ى ، فيكون : ف ،

(١) ب ، ج : ف س (٢) ج : م س (٣) ج : ه س .

تمام عرض الكوكب فيخرج جيب اقرب بعد درجة الكوكب عن اقرب المنقلبين اليه .

فان كانت درجة الممرّ فيما بين الاعتدال الربيعى و المنقلب الصيفى نقصنا هذا البعد من تسعين ، و ان كانت ١ فى الربع الذى يتلوه زدنا البعد على تسعين، و ان كانت فيما بين الاعتدال الخريفى و بين المنقلب الشتوى نقصنا البعد من مائتى و سبعين، و ان كانت فى الربع الذى يتلوه زدنا على مائتى و سبعين، فيحصل بعد درجة الكوكب من اول الحمل .

(٢) و نعيد له من الصور المتقدمة فى عكسه ما يحتاج اليه ليسقط تكرير المؤامرة و الكوكب منها على : ك ، و درجة ممرّه : ف .

و نقول ان نسبة جيب : ط ف ، تمام ميل درجة الممر الى جيب : م د ، بعدها عن الانقلاب كنسبة جيب : ط س ، الربع الى جيب : س ا ، تمام : ه س ، مطالع، فهى معلومة، .

و نسبة جيب : س ا ، الى جيب : ط س ، كنسبة جيب : ك ز ، المحفوظ الى جيب : ط ك ، تمام بعد الكوكب عن معدل النهار، و نسبة جيب : ك ه ، تمام قوس المحفوظ الى جيب : ه س ، المطالع كنسبة جيب : ط ك، الى جيب : ط ز ، تمام القوس المعدلة ، و : ز د ، هى قوس التعديل، و نسبة جيبها الى جيب : ز ه ، الربع كنسبة جيب : ح ك ، عرض الكوكب الى جيب : ك ه ، تمام قوس المحفوظ ، فالعرض معلوم .

(١) ج : كان (٢) ابتداء شكل : ٣٦ .

الباب السادس فى معرفة درجة الكوكب وعرضه من قبل بعده عن معدّل النهار و درجة ممّره اذا عرفا بالرصد

اذا أعطينا بعد كوكب مفروض عن معدل النهار و الدرجة التى وافت معه وسط السماء معلومين و أريدت درجته و عرضه أخذنا بعد درجة ممّر الكوكب[1] من أقرب الانقلابين اليه بزيادة تسعين جزءا كما تقدّم على بعدها من اول الحمل .

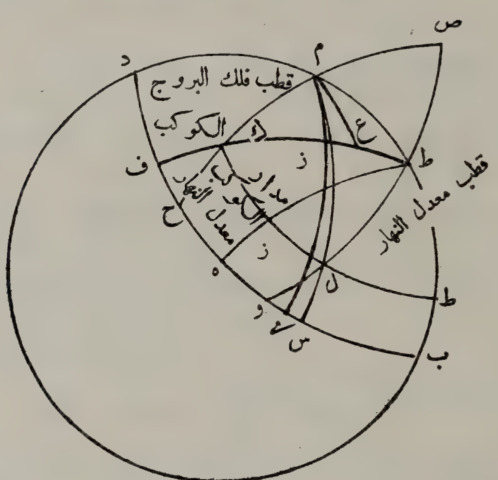
و قسمنا جيب المبلغ على جيب تمام ميل درجة الممرّ فيخرج جيب تمام مطالعها ، و نضربه فى جيب تمام بعد الكوكب فيخرج جيب محفوظ نقوسه و نلقيها من تسعين ، و نقسم على جيب ما يبقى من مضروب جيب تمام بعد الكوكب فى جيب المطالع التى استخرجنا تمامها فيخرج جيب تمام القوس المعدلة .

فان كان بعد الكوكب و ميل درجة الممر فى جهة واحدة كان فضل ما بين القوس المعدلة و بين الميل الأعظم هو قوس التعديل فى جهة بعد الكوكب ان كان الفضل له على ميل درجة الممرّ، و فى خلاف جهته ان كان الفضل لميل الممرّ، فان كانا فى جهتين مختلفتين كان مجموع القوس المعدلة و الميل الأعظم هو قوس التعديل فى جهة بعد الكوكب .

ثم نضرب جيب قوس التعديل فى جيب تمام قوس المحفوظ فيجتمع جيب عرض الكوكب فى جهة قوس التعديل، و نقسم المحفوظ على جيب

(١) ج : الكواكب .

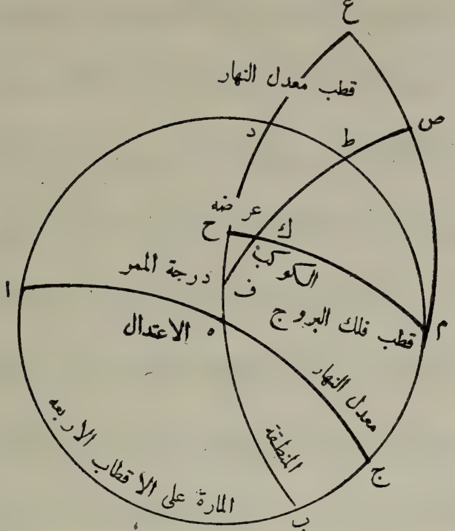
فيكون : ى ، درجته و : ى ه ، قوس الاختلاف ، و هذا موضع تقاطعه[1] الأن نسبة جيب : ز ى ، الى جيب : ط ب ، تمام الميل الأعظم كنسبة جيب : ز ه ، الى جيب : ط ه ، و لأن زاوية : ه ط م ، قائمة ، فان زاوية : ف ط م ، حادة ، و موقع عمود : م ع ، على : ط ف ، من : ط ، نحو : ف ، و هذا أصغر من : ط م ، و نسبة جيب : ك ح ، المساوى لـ : ز ى ، الى جيب تمام : م ع ، الأعظم من : ط ب ، كنسبة جيب : و د ، الى جيب : ك ع ، الربع فـ : ك ف ، أصغر من : ز ه ، و نسبة جيب : م ز ، الى جيب : ز ط ، كنسبة جيب : م ى ، الى جيب : ى ف ، وكذلك نسبة جيب : م ك ، المساوى : لم ز ، الى جيب : ك ع ، كنسبة جيب : م ح ، الربع الى : جيب تمام : ف ح ، لكن : ط ز ، أصغر من : ك ع ، و تمام : ه ى ، أصغر من



(٣٥)

تمام : ه ح ، فهى أعظم من : ه ح[2] ، و ايضا فان زاوية : و ط م ، منفرجة ، فعمود م ص ، الأقصر من : م ط ، يقع من : ط ، فى خلاف جهة : و ، و يستبين بمثل التدبير الأول ان : س و ، أصغر من : ه ى ، فقوس الاختلاف عند : ه ، على أعظم مقاديرها ، و أما عند نقطتى : د ب ، فيبطل لانطباق القوسين الخارجتين من قطبى : م ط ، الى الكوكب على الدائرة المارّة على الأقطاب الأربعة .

(١) من ج ، و فى و : تعاظمه (٢) ج : ف ح ، ب : م ح .



(٣٤)

ممّره، لأن لدائرة : ط ك ف، قوة نصف النهار، فهى تنطبق عليه اذا وفّاه[١]، و معلوم ان : ف، فى هذا الموضع يتقدّم : ح، الى توالى البروج، و لوكانت نقطة : ك، جنوبية لتأخرت عن : ح، الى خلاف تواليها، ثم الامر فى النصف الآخر بالعكس اذا تبادل قطبا : ط م، السمة، و صار احدهما فى الصورة مكان الآخر، و يجب ان يعلم ان غاية الاختلاف بين درجة الكوكب و بين درجة ممّره يكون اذا كانت درجة الممرّ احدى نقطتى الاعتدالين متى كان عرضه على مقدار واحد لا يتغير، ثم يتصاغر الاختلاف بالبعد عنهما نحو المنقلبين فيبطل اذا صار احدهما درجة الكوكب .

(٢) و ليفرد[٣] لتقريره من الصورة ما يحتاج اليه، و لندر على قطب : م، و ببعد تمام عرض الكوكب مدار : ك ز ل، الموازى لمنطقة البروج، و نخرج من قطب معدل النهار الى نقطة الاعتدال قوس : ط ز ه، فيكون درجة الممر : ه، اذا صار الكوكب على : ز، و نخرج من قطب : م، دائرة : م ز ى،

(١) ب، ج : وافاه. (٢) ابتداء شكل : ٣٥ (٣) ب، ج : لنفرز

فى جيب عرض الكوكب، فيخرج جيب قوس الاختلاف، فان كان عرض الكوكب شماليا و درجته فى النصف الهابط الذى من اول السرطان الى آخر القوس زدنا قوس الاختلاف على درجة الكوكب، و ان كانت درجته فى النصف الصاعد الذى من اول الجدى الى آخر الجوزاء نقصنا قوس الاختلاف من درجته، و ان كان عرض الكوكب جنوبيا عملنا بعكس ذلك، فنقصنا عكس الاختلاف فى النصف الهابط و زدناها فى النصف الصاعد، فينتهى فى جميع الأقسام الى درجة ممرّ الكوكب .

(١) و لبرهانه فلنعد من الشكل المتقدم ما يحتاج اليه و نقول ان فى مثلث : ط ك م ، نسبة جيب زاوية : م ، و مقدارها : د ح ، بعد درجة الكوكب من المنقلب و حصوله بزيادة الربع على بعدها من الاعتدال الى جيب زاوية : ك ، و هو المحفوظ كنسبة جيب : ط ك، تمام بعد الكوكب الى جيب : ط م ، الميل الأعظم فزاويه : ك ، معلومة ، و لندر على : ف ، و ببعد ضلع المربع قوس : م ص ع ، و نخرج اليها : ف ط ، على استدارتها فنقسمها على : ص ، بمقدارى زاوية : ف ، و تمامها ، و نسبة جيب : ك م ، تمام عرض الكوكب الى جيب : م ص ، تمام زاوية : ف ، كنسبة جيب زاوية : ص ، القائمة الى جيب زاوية : ك ، المحفوظ ، فـ : ص ، معلوم ، و زاوية : ف ، لأجله معلومة، و نسبة جيبها الى جيب زاوية : ك ، المحفوظ كنسبة جيب : ك ح ، عرض الكوكب الى جيب : ح ف ، قوس الاختلاف ، و : ح ، درجة الكوكب ، و : ف ، درجة

(١) ابتداء شكل : ٣٤ .

المحفوظ، فبعد الكوكب اذن عن معدل النهار معلوم و هو فى جهة القوس المعدلة .

و اما الطريق الآخر! فان : ك ح ، عرض الكوكب و : ح ل[1] ، عرض درجته هما من دائرة واحدة من دوائر العرض ، و الحاصل من جميعهما أو أخذ فصل ما بينهما هو : ك ل ، و لندر على قطب : ل ، او ببعد ضلع المربع دائرة : ط ص ع ى ، فيكون : ى ع ، ميل ما زاد على درجة : ح[2] ، بربع : ح ى ، و يساويه : ط ص ، لأن : ى ، قطب دائرة: ص ك ل ، فكل و احدة من : ط ع ، ص ى ، ربع دائرة، و : ص ع ، تمام هذا الميل ، و نسبة جيبه الى جيب : ص ل ، الربع كنسبة جيب: س ك ، المطلوب الى جيب : ك ل ، الحاصل من العرضين .

الباب الخامس فى معرفة الدرجة التى تمرّ مع الكوكب ذى العرض على خطّ وسط السماء

اذا اردنا معرفة الدرجة التى وافى وسط السماء مع موافاة الكوكب اياه و تسمى درجة الممرّ زدنا على بعد درجة الكوكب من اول الحمل تسعين درجة، و ضربنا جيب المبلغ فى جيب الميل الأعظم و قسمنا المجتمع على جيب تمام بعد الكوكب عن معدل النهار ، فيخرج جيب محفوظ نقوسه و نضربه فى جيب تمام عرض الكوكب ، و نقوس المجتمع و نلقيها من تسعين و نقسم على جيب ما يبقى مضروب الجيب المحفوظ

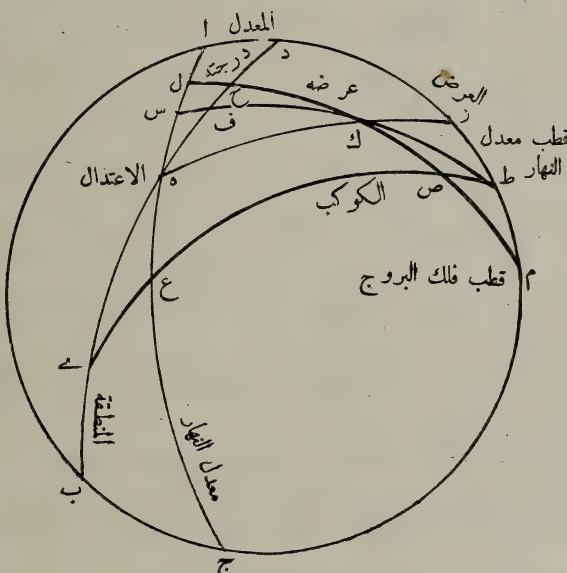
(١) ج : ح ك (٢) ج : ع .

الى جيب : ك م ، تمام عرض الكوكب، و : ز ك ، اذن معلوم و جيب : ك ه، تمامه هو المحفوظ، و نسبته الى جيب : ل ح[1] ، عرض الكوكب كنسبة جيب : ه ز ، الربع الى جيب : ز د ، قوس التعديل و هى معلومة، و لأن مطلوبنا منها معرفة قوس : ا ز ، و نظيرتها فى الجهة الأخرى، و لتكن هذه الجهة للمثال الشمال، فميول النقط التى على: ه ز ، شمالية و عرض : ك ح، ايضا شمالى، و لهذا حصلت نقطة : ز ، فيما بين نقطتى : د م ، فاذا زدنا : د ز ، قوس التعديل على : ا د، الميل الأعظم اجتمع : ا ز ، القوس المعدلة، و هكذا الحال فى جهة الجنوب ، فان كان عرض الكوكب فى جانب الشمال جنوبيا لم تخل نقطة : ك ، من ان يكون فيما بين قوسى: ه ا ، ه د ، او على نفس قوس : ه ا ، او وراء ها الى الجنوب، ففى الاختلاف جهتى عرض الكوكب و ميل درجته تقع نقطة : ز ، اما على قوس : ا د ، الميل الأعظم الشمالى فيكون القوس المعدلة فضل ما بينهما و هى نحو الشمال جهة الميل اذ هو اكثر من قوس التعديل، و أما على نظيرة قوس : اد ، التى للميل الأعظم الجنوبى فيكون حصول القوس المعدلة بالفضل أيضا فى الجنوب خلاف جهة ميل درجة : ح ، بسبب زيادة قوس التعديل على الميل الأعظم .

و اما على نقطة : ا ، عند مساواتهما و يبطل البعد عند ذلك عن معدل النهار، فاذا حصلت قوس : ا ز ، المعدلة بشروطها كانت نسبة جيبها الى جيب : ز ه ، الربع كنسبة جيب : س ك ، المطلوب الى جيب : ك ه ،

(١) ج : ك ح .

ما تقدّم : ا ب ج د ، الدائرة المارّة على الا قطاب الأربعة و : ا ه ج ، نصف معدل النهار على قطب : ط ، و : د ه ب ، نصف فلك البروج على قطب : م ، و ليكن الكوكب على : ك ، و نجيز عليه من قطبى : م ط ، دائرتى م ك ح ل ، ط ك ف س ، فيكون : ح ، درجة الكوكب و : ل ح ، عرضه ، و: ك س ، ميله أعنى بعده عن معدل النهار و هو المطلوب ، وجميع ما نخرج من الدوائر فهى عظام ، فان أخرجنا فيها صغرى اشرنا اليها ، ثم نخرج من نقطة الاعتدل دائرة : ه ك ز ، مارّة على كوكب : ك ، و : ه ح ، بعد درجته عن الاعتدال و : ح د ، تمامه اعنى بعدها عن المنقلب ، وجيب تمام كل قوس مساو لجيب مجموعها و الربع ، فسواء اخذنا بعد الدرجة عن المنقلب او زدنا على بعدها عن الاعتد ال تسعين درجة ، فان جيب الحاصل من كلى الوجهين يكون



(٣٣)

جيب : ح د ، و نسبته الى جيب : ح م ، الربع كنسبة جيب : ز ك ، الى

(١) ب ، ج : ك ح .

الحمل تسعين درجة و ضربنا جيب الجملة فى جيب تمام عرض الكوكب، فيجتمع جيب نُقوّسه و نأخذ جيب تمامها فيكون المحفوظ، و نقسم جيب تمام عرض الكوكب على المحفوظ فيخرج جيب قوس التعديل، فان كان عرض الكوكب و ميل درجته فى جهة واحدة زدنا قوس التعديل على الميل الأعظم، فيجتمع القوس المعدلة فى جهة ميل الدرجة، و ان كانا فى جهتين مختلفتين اخذنا فضل ما بين قوس التعديل و بين الميل الأعظم فيكون القوس المعدلة فى جهة الأكثر من عرض الكوكب و ميل الدرجة، ثم نضرب جيب القوس المعدلة فى المحفوظ فيجتمع جيب بعد الكوكب عن معدّل النهار فى جهة القوس المعدلة .

و ان شئنا أخذنا عرض الكوكب و عرض درجته و جمعناهما ان كانا فى جهة واحدة و اخذنا فضل ما بينهما ان كانا فى جهتين مختلفتين، فيكون الحاصل فى جهة الأكثر، ثم زدنا على درجة الكوكب تسعين درجة ابدا، و اخذنا ميل المجتمع و نقصناه من تسعين و ضربنا جيب الباقى فى جيب الحاصل فيجتمع جيب ميل الكوكب عن معدل النهار و فى جهة الحاصل و الغرض فى هذا الكتاب هو ارشاد المتأمل الى مطالب علم الهيئة دون تكثير الطرق فى كل واحد منها فلذلك اقتصر على القليل و لا اشتغل بايراد الامثلة فانها عصى المقلدين فى الزيجات تهديهم عند الحيرة فى اعمالها .

(١) فاما اذا اقترنت بها العلل بطلت معها المثل، فليكن لبرهان

(١) ابتداء شكل : ٣٣ .

الاولى اولى بهذا اللقب، ثم يخرج ليعكس هذه المطالع الى الدرجات السوا دوائر القطاع على استداراتها و ندير على قطبى : ب ا ، و ببعد ضلع المربع قوسى : ه ك ل ع ، م س ع ، فاما فى طريق الجيوب فيكون نسبة جيب : ال ، تمام مطالع : اج ، الى جيب : ل ك ، كنسبة جيب: اس ، الربع الى جيب : س م ، اعنى : ز ح ، الميل الاعظم، و اما بطريق الاظلال فان نسبة جيب : ز ط ، تمام الميل الأعظم الى جيب : ط ح ، الربع كنسبة ظل : ز ب ، تمام للدرجات الى ظل : ح ج ، تمام الأزمان .

و قد حصل لمعرفة عروض الدرجات طريق سهل و هو ان يؤخذ بعد الدرجة من اول الحمل و يدخل به فى مطالع خطّ الاستواء و يؤخذ ما بحياله من درج السواء فى برجها ، فيكون ميل ما يؤخذ عرض الدرجة، و ذلك انا اذا اخرجنا من درجة : ب ، دائرة من دوائر العروض القائمة على : ا ب ، و هى التى منها قوس : ب ص ، ثم احتسبنا ببعد درجة : ب ، من اول الحمل مطالع فى خط الاستواء كان : ا ص ، درجها السواء و ميلها : ص ب ، لكن هذا الميل هو عرض درجة : ب ، فهو اذن معلوم بسهولة من غيرضرب او قسمة .

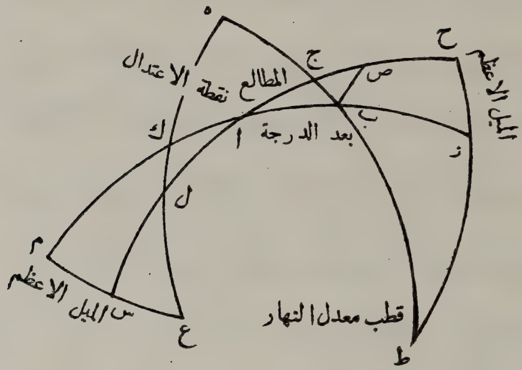
الباب الرابع فى استخراج بعد الكوكب ذى العرض عن معدّل النهار

اذا لم يكن للكوكب عرض و لم يكن فى احد الاعتدالين كان بعده عن معدّل النهار هو ميل درجة، ثم ان كان ذا عرض صار بعده غير ذلك الميل، فاذا اردنا معرفته زدنا على بعد درجة الكوكب من اول

الحمل

وهذه المطالع هى التى تسمى مطالع الفلك المستقيم الّا ان اضافتها الى المسكن اولى و ابعد من الشبه و وساوس غير المرتاضين و أعم للتسمية فيما تعلق بعروض المواضع .

(١) و نعيد لها القطاع الأول و فيه قوس : ا ب، من فلك البروج مفروضة و ميلها: ب ج، و دائرته : ط ب ج، و هى احد آفاق خط الاستواء، و معلوم ان ازمان : ا ج، تطلع فيه مع درجات: ا ب،



(٣٢)

بالسواء، فهى اذن مطالعها فيه و سواء سكّنا الأفق و ادرنا الكرة اوسكّنا الكرة و ادرنا الأفق، و فى هذا القطاع نسبة جيب : ا ب، درج السواء الى جيب : ا ج، ازمان المطالع كنسبة جيب : ب ط، تمام ميل : ب، الى جيب :ط ز، تمام الميل الأعظم، و على هذا مبنى الوجه الاول مما تقدّم، و فيه ايضا نسبة جيب : ط ب، تمام ميل الدرجة الى جيب : ب ز، تمام درج السواء كنسبة جيب: ط ج، الربع الى جيب: ج ح، تمام المطالع و هو مبنى الوجه الثانى، و فيه ايضا نسبة جيب : ا ج، المطالع الى جيب : ا ح، الربع كنسبة ظل : ج ب، ميل الدرجة الى ظل : ز ح، الميل الأعظم، و تلقيت الدرجات بالسواء اصطلاح لولا اشتهاره لكانت الازمان فى ذواتها، و بالقياس الى[٢] الحركة الغربية

(١) ابتداء شكل : ٣٢ (٢) من ب، ج و فى و : اى .

فاما اذا كانت عندنا مطالع فى خط الاستواء مأخوذة من اول الحمل و اردنا قوسها من فلك البروج المسماة درج السواء ادخلناها فى جدول المطالع فوجدنا المطلوب بحيالها، و ان بقى منها بقية قسمناها على فضل ما بين الموجود فى المطالع و بين ما يتلوه[١] تحته و زدنا ما يخرج على ما اخذناه من درج السواء فيكون المطلوب .

و ان اردنا ذلك بالحساب دون الجداول نقّحنا المطالع على مثال تنقيحنا البعد، ثم ضربنا جيب تمام المنقح فى جيب الميل الأعظم و قوسنا ما بلغ فى جدول الجيوب و القينا قوسه من تسعين، و قسمنا على جيب ما يبقى جيب المنقح فيخرج جيب درج السواء، و ان شئنا ضربنا ظل تمام المنقح فى جيب تمام الميل الأعظم فيجتمع ظل درج السواء، ثم نعود الى ما عملناه فى التنقيح و نستعمل عكسه كما تقدم فى استخراج المطالع حتى يحصل بعد الدرجة السواء التى بها[٢] تلك المطالع من اول برج الحمل .

و نقول لايضاح ماتقدم ان مطالع القوس المفروضة هى الازمان التى تطلع معها من افق الموضع المفروض، فان لم يكن للوضع عرض فهو على خط الاستواء وافقه مارّا على قطبى الكل و الجميع دوائر الميول قوة هذا الأفق من اجل مرورها على هذين القطبين، و افلاك انصاف نهار جميع المواضع كذلك سواء كان لها عرض او عدمته، و بسببه صار مرور المنطقة عليها واحدا و مشاكلا فى الأزمان لمطالع خط الاستواء،

(١) ج : يتلو (٢) ب ، ج : لها .

ك	رنط	و	له[1]	كج	رصا	لط	لو	يط[2]	شكب	كو	ك	كز	شن	مط	نج	يز
كا	رس	يا	مب	يج	رصب	مج	لد	لد	شكج	كه	ز	نز	شنا	مد	كز	ج
كب	رسا	يو	نج	نح	رصج	مز	كد	لا	شكد	كج	مه	لج	شنب	لط	لح	يه
كج	رسب	كب	يا	يز	رصد	نا	و	يج	شكه	كب	يج	ح	شنج	لد	مو	كط
كد	رسج	كز	كز	نط	رصه	ند	لح	مب	شكو	ك	ل	لب	شند	كط	نب	كح
كه	رسد	لب	مط	ج	رصو	نح	ا	ن	شكز	يح	لح	كا	شنه	كد	نو	ما
كو	رسه	لح	يب	لا	رصح	ا	لو[3]	و	شكح	يو	لو	يه	شنو	يط	نط	يه
كز	رسو	مج	لز	مط	رصط	د	ط	مو	شكط	يد	كد	مه	شنز	يه	٠	له
كح	رسز	مط	د	كط	ش	ز	يه	كو	شل	يب	ب	نه	شنح	ح	٠	نه
كط	رسح	ند	لا	ن	شا	ى	٠	٠	شلا	ط	لج	مح	شنط	ه	٠	لز
ل	رع	٠	٠	٠	شب	يب	لد	كح	شلب	و	نه	ح	شس	٠	٠	٠

(١) ب، ج: لد (٢) ب، ج: نط (٣) ب، ج: يو.

ح	رمو	يب	له	كط	رعح	مج	و	ب	شى	كو	مط	نج	شلط	م	يب	لح
ط	رمز	يو	كه	كو	رعط	مح	يز	مز	شيا	كز	مح	يج	شم	لز	د	ل
ى	رمح	ك	كج	ما	رف	نج	كه	لز	شيب	كح	له	ج	شما	لج[1]	ط	نه
يا	رمط	كد	ل	ز	رفا	يح[2]	كح	نه	شيج	كط	ى	مز	شمب	كط	ط	كد
يب	رن	كح	مد	يز	رفج	ج	كز	ل	شيد	كط	له	كح	شمج	كه	ب	لب
يج	رنا	لج	ه	نز	رفد	ح	ك	ب	شيه	كط	مح	نب	شمد	ك	ن	لد[3]
يد	رنب	لز	لد	ك	رفه	يج	ح	ل	شيو	كط	نا	مه	شمه	يو	لب	نو
يه	رنج	مب	ط	نا	رفو	ز[4]	ن	ط	شيز	كط	مج	كو	شمو	يب	ى	كج
يو	رند	مو	يا	ل	رفز	كب	كه	م	شيح	كط	كد	يج	شمز	ز	مج	اد
يز	رنه	نا	لط	يح	رفح	كو	ند	ج	شيط	كح	ند	يح	شمح	ج	يا	نط
يح	رنو	يو	لب	ل	رفط	لا	يه	مج	شك	كح	يج	ن	شمح	نح	له	لج
يط	رنح	ا	لا	ه	رص	له	كط	يج	شكا	كز	كب	كط	شمط	نج	نو	يج

ك

(١) ج : لج (٢) ب، ج : نح (٣) ب، ج : كد (٤) ب، ج : يز .

جدول مطالع البروج فى خطّ الاستواء

درج السواء	القوس: الأزمان	دقائق	ثوانى	ثوالث	الجدى: الأزمان	دقائق	ثوانى	ثوالث	الدلو: الأزمان	دقائق	ثوانى	ثوالث	الحوت: الأزمان	دقائق	ثوانى	ثوالث
	لب	يب	لد	مح	لب	يب	لد	كح	كط	يد	كد	م	كز	نج	د	نب
ا	رح	ن	٠	٠	رعا	ه	كح	ى	شج	يد	يح	كد	شلج	د	ز	مب
ب	رلط	نب	مد	لد	رعب	ى	نه	لز	شد	يز	يب	مح	شلد	ا	يا	نو
ج	رم	نه	لط[1]	يد	رعج	يو	كب	يا	شه	يط	يو[2]	يب	شلد	نح	ز	يح
د	رما	نح	مج	ند	رعد	كا	مز	كط	شو	كا	ح	ن	شله	ند	نه	لز
ه	رمج	ا	يح	ى	رعه	كز	ى	نز	شز	كب	ز[3]	لو	شلو	نا	له	نط
و	رمد	ه	كا	يح	رعو	لب	لب	ا	شح	كد	كا	ل	شلز	مح	ح	لز
ز	رمه	ح	يج	مز	رعز	لز	ن	مج	شط	كه	ما	كز	شلح	مد	له	كح

(١) ب، ج: مط (٢) ب، ج: نو (٣) ب، ج: ن .

ك	قمب	كو	ك	كو	قع	مط	لج[١]	يز	قصح	كو	ن	ه	ركز	لا	كد	يز
كا	قمج	كه	ز	نز	قعا	مد	كز	ج	قصط	كب	نه	ل	ركح	لب	يا	مز
كب	قمد	كج	مه	يج[٢]	قعب	لط	لح	نه	ر	يط	ز	كب	ركط	لج	ى	ز
كج	قمه	كب	يج	ح	قعج	لد	مو	كط	را	يه	كد	اب	رل	لد	يح	لج
كد	قمو	ك	ل	لب	قعد	كط	نب	كح	رب	يا	نا	كج	رلا	له	لح	ل
كه	قمز	يح	له	كا	قعه	كد	نو	ما	رج	ح	كد	ا	رلب	لز	ط	كد
كو	قمح	يو	لو	يه	قعو	يط	نط	يد	رد	ه	د	كج	رلج	لج	نا	ى
كز	قمط	يد	كد	مه	قعز	يه	٠	له	ره	ا	يب	ز	رلد	م	مج	مج
كح	قن	يب	ب	نه	قعح	ى	٠	نه	رو[٣]	نح	مح	د	رله	مب	مز	يب
كط	قنا	ط	لج	مح	قعط	ه	٠	لز	رز[٣]	نه	يب	لح	رلو	مه	ا	لو
ل	قنب	و	يه	ح	قف	٠	٠	٠	رح[٣]	يج[٢]	د	نب	رلز	مز	كه	لب

جدول

(١) ب، ج: يج (٢) ب، ج: نج (٣) من ج وفى و: «ره، رو، رز» على الترتيب المذكور.

ح	قل	كو	مط	يج	قنط	م	يب	لح	قفز	ك	كا	ه	ريه	لو	يد	د
ط	قلا	كز	مح	يج	قس	لز	د	ل	قفح	يه	لب	نز	ريو	لد	نب	ج
ى	قلب	كح	له	ج	قسا	لج	ط	يه	قفط	ى	مو	مج	ريز	لج	لط	لج
يا	قلج	كط	ى	مز	قسب	كط	ط	كد	قص	و	ج	مز[1]	ريح	لب	لز	لا
يب	قلد	كط	له	كح	قسج	كه	ب	لب	قصا	ا	د	ز	ريط	لا	مو	ى
يج	قله	كط	مح	لح	قسد	ك	ن	كد	قصا[2]	يو[3]	مح	ا	رك	لا	ه	مب
يد	قلو	كط	نا	مه	قسه	يو	لب	نو	قصب	نب	يو	كو	ركا	ل	له	مز
يه	قلز	كط	مج	كو	قسو	يب	ى	كج	قصج	مز	مط	لز	ركب	ل	يو	لد
يو	قلح	كط	كد	يج	قسز	ز	مج	لد	قصد	مج	كز	د	ركج	ل	ح	يه
يز	قلط	كح	ند	يح	قسح	ج	يا	نط	قصه	لط	ط	لو	ركد	ل	يا	ب
يح	قم	كح	نج	ن	قسح	مح	له	يج	قصو	لز[4]	نز	كح	ركه	ل	كد	لب
يط	قما	كز	كب	كط	قسط	مج	نو	يج	قصز	ل	ن	لو	ركو	ل	مط	يج[5]

(١) ب، ج: مو (٢) كذا فى جميع الاصول (٣) ب، ج: نو (٤) ب، ج: لد (٥) ب، ج: لج.

جدول مطالع البروج فى خط الاستواء

درج السواء	الاسد كط ازمان	لد دقائق	ك ثوانى	م ثوالث	السنبلة كز ازمان	يج دقائق	د ثوانى	نب ثوالث	الميزان كز ازمان	نج دقائق	د ثوانى	نب ثوالث	العقرب كط ازمان	ند دقائق	ك ثوانى	م ثوالث
ا	قكج	يد	يح	كد	قنج	د	ز	مب	قف	ند	نط	كج	رح	نز[1]	كو	نب
ب	قكد	يز	يب	مح	قند	ا	يا	نو	قفا	مط	نط	ه	رط	مز[2]	نز	ه
ج	قكه	يط	يو	يب	قند	نح	و	يج	قفب	مد	نط	كه	ری	مه	له	يه
د	قكو	كا	ح	ن	قنه	ند	نه	لز	قفج	م	٠	مو	ريا	مج	كج	مه
ه	قكز	كب	ن	لو	قنو	نا	له	نط	قفد	له	ج	يط	ريب	ما	كا	لط
و	قكح	كد	كا	ل	قنز	مح	ح	لز	قفه	ل	ز	لب	ريج	لط	كط	كح
ز	قكط	كه	ما	كز	قنح	مد	له	كح	قفو	كه	يح	٠	ريد	لز	مو	نب

(١) ب ، ج : ن (٢) ب ، ج : مو .

ك	يح	كو	ن	ه	مز	لا	كد	ند[1]	عط	و	لد	كج	قيا	لط	لو	يط
كا	يط	كب	نه	ل	مح	لب	يا	مز	ف	يا	مب	يح	قيب	مح	لد	له
كب	ك	يط	ز	كب	مط	لج	ى	ز	فا	يو	يج	يح	قيج	مز	مد	لا
كج	كا	يه	كد	لب	ن	لد	يح	لج	فب	كب	ط	يز	قيد	نا	و	يح
كد	كب	يا	نا	كج	نا	له	لح	ل	فج	كز	كز	نط	قيه	ند	لح	مب
كه	كج	ح	كد	ا	نب	لد[2]	ط	كد	فد	لب	مط	ج	قيو	نح	ا	ن
كو	كد	ه	د	كج	نج	لح	نا	ى	فه	لح	يب	لا	قيح[3]	ا	يو	و
كز	كه	ا	نب	ز	ند	م	مج	مح	فو	مج	لز	مط	قيط	د	ك	مو
كح	كه	نح	مح	د	نه	مب	مو	نب	فز	مط	د	لج	قك	ز	يه	كو
كط	كو	يه	نب	يح	نو	مه	ا	لو	فح	ند	لا	ن	قكا	ى	.	.
ل	كز	نج	د	نب	نز	مز[4]	كه	لب	ص	.	.	.	قكب	يب	لد	كح

(١) ب: نز، ج: يز (٢) ب، ج: لز (٣) كذا فى جميع الاصول (٤) ب، ج: مو .

ح	ز	ك	كا	ه	له	لو	يد	د	سه[1]	يه	له	كط	صح	مج	ز	ب
ط	ح	يه	لب	نز	لو	لد	يب	ج	سو[1]	يو	كه	كو	صط	مح	لز	مز
ى	ط	ى	مو	مج	لز	لج	لط	لج	سز[1]	ك	كح	ما	ق	نج	كه	لز
يا	ى	و	ج	مز	لح	لب	لز	لا	سح[1]	كد	ل	ز	قا	نح	كح	نه
يب	يا	ا	كد	ز	لط	لا	مو	ى	ع	كه	مد	يز	قب[2]	ج	كز	ل
يج	يا	نو	مح	ا	م	لا	ه	مب	عا	لج	ه	يز	قد[3]	ح	ك	ب
يد	يب	نب	يز	كز	ما	ل	له	مز	عب	لز	له	ك	قه	يج	ح	ل
يه	يج	مز	مط	لز	مب	ل	يو	لد	عج	مب	ط	نا	قو	يز	ن	ط
يو	يد	مج	كو	د	مج	ل	ح	يه	عد	مو	يا	ل	قز	كب	كه	م
يز	يه	لط	ط	لو	مد	ل	يا	ب	عه	نا	لط	يح	قح	كو	ند	ج
يح	يو	لد	يز	كح	مه	ل	كد	لب	عو	نو	لب	ل	قط	لا	يه	مج
يط	يز	ل	ن	لو	مو	ل	مط	يج	عح	ا	لا	ه	قى	له	كط	يج

(١) من ج وفى و : «سو ، سز ، سح ، سط» على الترتيب المذكور (٢) من ج ، وفى و ، ب : قج (٣) كذا فى جميع الاصول .

جدول مطالع البروج فى خط الاستواء

درج السواء	الحمل				الثور				الجوزاء				السرطان			
	كز	نج	د	يب	كط	لد	ك	م	لب	يب	لد	كح	لب	يب	لد	كح
	ازمان	دقائق	ثوان	ثوالث	ازمان	دقائق	ثوان	ثوالث	ازمان	دقائق	ثوان	ثوالث	ازمان	دقائق	ثوان	ثوالث
ا	•	ند[١]	نط	كج	كح	ن	كو	يب	نح	ن	•	•	صا	ه	كح	ى
ب	ا	مط	نط	ه	كط	مز	نز	ه	نط	نب	مد	لد	صب	ى	نه	لز
ج	ب	مد[٢]	نط	كه	ل	مه	له	يه	س	نه	لط	يد	صج	يو	كب	يا
د	ج	م	•	مو	لا	مج	كج[٣]	مه	سا	يح	مج	ند	صد	كا	مز	كط
ه	د	له	ج	يط	لب	ما	كا	لط	سب[٤]	ا	يح	ى	صه	كز	ى	نز
و	ه	ل	ز	لب	لج	لط	كط	كح	سج[٤]	ه	كا	يح	صو	لب	لب	ل
ز	و	كه	يح	لا	لد	لز	مو	نب	سد[٤]	ح	يح	مز	صز	لز	ن	صج

(١) ج: يه (٢) ج: يد (٣) ج: كه (٤) من ج، وفى و: «سج، سد، سه» على الترتيب المذكور.

و قسمنا ما بلغ على جيب تمام ميل الدرجة اعنى مبدأ القوس، فيخرج جيب المطالع، و ان شئنا قسمنا جيب تمام البعد المنقح على جيب تمام ميل الدرجة فيخرج جيب تمام المطالع .

و ان اردناها بالظل قسمنا ظل ميل الدرجة على ظل الميل الأعظم وهو : (٠ ،كو[١]، يا ، يج) ، فيخرج جيب المطالع، ثم نعود الى التنقيح و نعكسه، اعنى ان كان مبدأ القوس فى الربع الاول تركنا قوس المطالع كما هى، و ان كان فى الثانى نقصناها من مائة و ثمانين، فان كان فى الثالث زدناها على مائة و ثمانين، و ان كان فى الرابع نقصناها من ثلاث مائة و ستين، فيحصل المطالع مبدأ القوس من عند اول الحمل .

ثم نعمل باجزاء القوس المفروضة و منتهاها مثل ذلك بعينه حتى يحصل مطالعه من اول الحمل ايضا، و متى القينا الأقل من الأكثر بقى مطالع تلك القوس المفروضة فى خط الاستواء، و على هذا وضعناها فى الجدول لدرجة درجة من درج السواء فى فلك البروج مفروغا من حسابها .

[و هذا هو الجدول–[٢]]

(١) ج : كز (٢) ما بين الحاجزين من ج ، ب .

جدول

فا	صط	رسا	رعط	كج	يو	لب	لو	كج	يط	كو	لا
فب	صح	رسب	رعح	كج	ك	كد	لا	كج	كب	مب	ط
فج	صز	رسج	رعز	كج	كج	مط	يط	لج	كه	لد	نه
فد	صو	رسد	رعو	كج	كو	مو	نز	كج	كح	د	مه
فه	صه	رسه	رعه	كج	كط	يز	نط	كج	ل	ما	له
فو	صد	رسو	رعد	كج	لا	ك	له	كج	لا	نه	ج
فز	صج	رسز	رعج	كج	لب	نو	لح[1]	كج	لج	يه	له
فح	صب	رسح	رعب	كج	لد	ه	ح	كج	لد	يج	ز
فط	صا	رسط	رعا	كج	لد	مو	يز	كج	لد	مز	لح
ص	ص	رع	رع	كج	له	٠	٠	كج	له	٠	٠

الباب الثالث فى مطالع خط الاستواء مع فلك البروج وعكسها بالحساب والجداول

اذا اردنا معرفة ما يطلع فى أفق خط الاستواء من ازمان معدل النهار مع درجات سواء لقوس مفروضة من منطقة البروج اخذنا بعد اولها من اول برج الحمل و نقحناه بان نتركه كما هو ان كان فى الربع الاول، و نأخذ فضل ما بينه و بين مائة و ثمانين ان كان فى الربع الثانى او الثالث، و ننقصه من ثلاث مائة و ستين ان كان فى الربع الرابع، فيحصل البعد المنقح، ثم ان شئنا ضربنا جيبه فى جيب تمام الميل الأعظم

---

(١) ج: لج.

س	قك	ر م	ش	ك	يو	ك	ب	ك	مب	لج	يو
سا	قيط	ر ما	رصط	ك	كح	لو	لح	ك	نج	مط	مز
سب	قيح	رمب	رصح	ك	ما	ى	مح	كا	د	مج	كج
سج	قيز	ر مج	رصز	ك	نج	ب	يا	كا	يه	يد	ن
سد	قيو	ر مد	رصو	كا	د	ل	كو	كا	كه	كب	مط
سه	قيه	ر مه	رصه	كا	يه	له	يج	كا	له	ح	لد
سو	قيد	ر مو	رصد	كا	كو	يو	لز	كا	مد	لب	ه
سز	قيج	ر مز	رصج	كا	لو	لد	ج	كا	نج	لا	له
سح	قيب	ر مح	رصب	كا	مو	كو[1]	د	كب	ب	ح	يب
سط	قيا	ر مط	رصا	كا	نه	نه	يج	كب	ى	كج	يج
ع	قى	ر ن	رص	كب	د	يط	نب	كب	يح	يد	مد
عا	قط	ر نا	رفط	كب	يج	يح	نو	كب	كه	مج	له
عب	قح	ر نب	رفح	كب	كا	نج	ا	كب	لب	مط	كو
عج	قز	ر نج	ر فز	كب	كط[2]	ما	كد	كب	لط	لب	ط
عد	قو	ر ند	ر فو	كب	لز	ح	يج	كب	مه	نب	يط
عه	قه	ر نه	ر فه	كب	مد	ا	كط	كب	نا	مح	ند
عو	قد	ر نو	ر فد	كب	ن	لج	يه	كب	نز	كب	نط
عز	قج	ر نز	رفج	كب	نو	لز	ما	كج	ب	لج	مح
عح	قب	ر نح	رفب	كج	ب	يو	يح	كج	ز	كا	يط
عط	قا	ر نط	ر فا	كج	ل[3]	كح	لج	كج	يا	مو	ط
ف	ق	ر س	ر ف	كج	يب	لج	نز	كج	يه	مح	ج

(١) ب، ج : كو (٢) ج : مط (٣) ب : ز .

فا

لط	قما	ريط	شكا	يد	لد	يح	ح	يه	كا	ما	مز
م	قم	رك	شك	يد	ند	ز	لا	يه	م	كج[1]	يج
ما	قلط	ركا	شيط	يه	يج	ا	لو	يه	يح	يج	مج
مب	قلح	ركب	شيح	يه	لا	م	ك	يو	يو	يط	يط
مج	قلز	ركج	شيز	يه	ن	ج	كا	يو	لد	مه	لج
مد	قلو	ركد	شيو	يو	ح	ى	ز	يو	يب	ى	يب
مه	قله	ركه	شيه	يو	كز[2]	٠	لط	يز	ط	يه	نج
مو	قلد	ركو	شيد	يو	مج	لج	لب	يز	كح	يط	نه
مز	قلج	ركز	شيج	يز	٠	مط	لو	يز	مب	كج	لج
مح	قلب	ركح	شيب	يز	يز	مو	ح	يز	نح	كه	كب
مط	قلا	ركط	شيا	يز	لد	كح	لح	يح	يد	و	لب
ن	قل	رل	شى	يز	ن	ز	لا	يح	كط	كه	كح
نا	قكط	رلا	شط	يح	و	نج	كو	يح	مد	كج	لط
نب	قكح	رلب	شح	يح	كب	لز	كط	يح	نح	نط	كد
نج	قكز	رلج	شز	يح	لح	ب	د	يط	يج	يج	كه
ند	قكو	رلد	شو	يح	نج	و	ن	يط	كب	ه	لط
نه	قكه	رله	شه	يط	ز	يا	كو	يط	م	لو	ب
نو	قكد	رلو	شد	يط	كب	يه	لج	يط	نج	مد	٠
نز	قكج	رلز	شج	يط	لو	يح	مز	ك	و	كط	مح
نح	قكب	رلح	شب	يط	ن	٠	نا	ك	يح	نج	له
نط	قكا	رلط	شا	ك	ج	كا	كب	ك	ل	يه	يه

(١) ب، ج: كح (٢) ب، ج: كو .

يح	قسب	قصح	شمب	ز	و	و	كد	ز	م	لح	ه
يط	قسا	قصط	شما	ز	كط	ج	كا	ح	ه	يط	يز[1]
ك	قس	ر	شم	ز	نا	نج	مط	ح	كط	لب	يز
كا	قنط	را	شلط	ح	يد	له	مح	ح	نج	كح	نو
كب	قنح	رب	شلح	ح	لز	ى	لج	ط	يز	يد	ما
كج	قنز	رج	شلز	ح	نط	لز	يب	ط	م	مو[2]	ه
كد	قنو	رد	شلو	ط	كا	نه	ب	ى	د	و	لب
كه	قنه	ره	شله	ط	ما	ج	يح	ى	كز	ى	يز
كو	قند	رو	شلد	ى	و	ج	مه	ى	ن	٠	مج
كز	قنج	رز	شلج	ى	كز	يج	مب	يا	يب	له	ند
كح	قنب	رح	شلب	ى	مط	لج	لط	يا	لد	نه	ز
كط	قنا	رط	شلا	يا	يا	ج	و	يا	نو	نط	ى
ل	قن	رى	شل	يا	لب	كا	مب	يب	ج	مو	كط
لا	قمط	ريا	شكط	يا	يج	كط	ح	يب	م	يو	نه
لب	قمح	ريب	شكح	يب	يد	كد	مط	يج	ا	لا	يز
لج	قمز	ريج	شكز	يب	له	ح	مب	يج	كب	كز	و
لد	قمو	ريد	شكو	يب	نه	م	د	يج	مج	و	كج
له	قمه	ريه	شكه	يج	يه	يح	مج	يد	ج	كو	ج
لو	قمد	ريو	شكد	يج	لو	د	لا	يد	كج	ح	كه
لز	قمج	ريز	شكج	يج	نه	نو	كا	يد	مج	يا	نه
لح	قمب	ريح	شكب	يد	نه	لط	كج	يه	ب	لو	كو

لط

(١) ب، ج: نز (٢) ب، ج: «٠»

جدول ميول الدرجات و عروضها

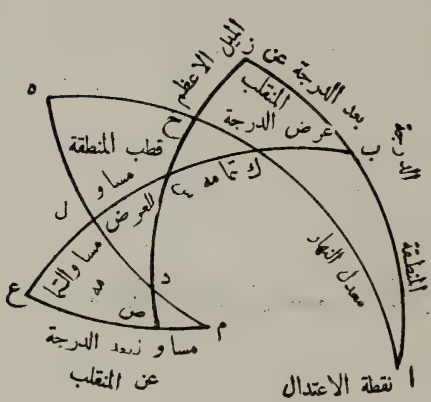
صاعد	هابط		صاعد	ميول الدرجات				عروض الدرجات			
	شمال	جنوب		اجزاء	دقائق	ثوان	ثوالث	اجزاء	دقائق	ثوان	ثوالث
ا	قعط	قفا	شنط	٠	كد	٠	يد	٠[١]	كو	يا	يط
ب	قعح	قفب	شنح	٠	مح	٠	و	٠	نب	كا	ما
ج	قعز	قفج	شنز	ا	يا	نط	يج	ا	يح	لا	مد
د	قعو	قفد	شنو	ا	له	نز	يه	ا	مد	لط	لج
ه	قعه	قفه	شنه	ا	نط	نج	مز	ب	ب	مج	مد
و	قعد	قفو	شند	ب	كج	مح	لا	ب	لو	مه	لا
ز	قعج	قفز	شنج	ب	مز	م	ند	ج	ب	مج	يح
ح	قعب	قفح	شنب	ج	يا	ل	ند	ج	كح	لو	كب
ط	قعا	قفط	شنا	ج	له	نز	نب	ج	ند	كد	كه
ى	قع	قص	شن	ج	نط	ا	كح	د	ك	ه	يج
يا	قسط	قصا	شمط	د	كب	ما	كز	د	مه	ما	مب
يب	قسح	قصب	شمح	د	مو	يز	يح	ه	يا	يا	ج
يج	قسز	قصج	شمز	ه	ط	مح	مو	ه	لو	ل	مز
يد	قسو	قصد	شمو	ه	لج	يه	كد	و	ا	مج	كد
يه	قسه	قصه	شمه	ه	نو	لو	نب	و	كو	مو	لا
يو	قسد	قصو	شمد	و	نط[٢]	نب	مه	و	نط	م	مط
يز	قسج	قصز	شمج	و	مج	ب	مب	ز	يو	كد	يه

(١) ج : كو (٢) ج : يط ، ب : نا .

وهذا جدول ميول الدرجات وعروضها

المنقلبين اليها فى جيب الميل الأعظم، و قوّسنا ما يجتمع فى الجيوب و القينا قوسه من تسعين، و قسمنا على جيب ما يبقى جيب تمام الميل الأعظم وهو : (٠، ند ، نط يط) و قوّسنا، الخارج من القسمة فى الجيوب[1] ، و القينا قوسه من تسعين. فيبقى عرض الدرجة، و ايضا فان نسبة جيب: ا ب ، الى جيب : ا ز ، كنسبة ظل : ب ك ، الى ظل : ز ح .

وحسابه :

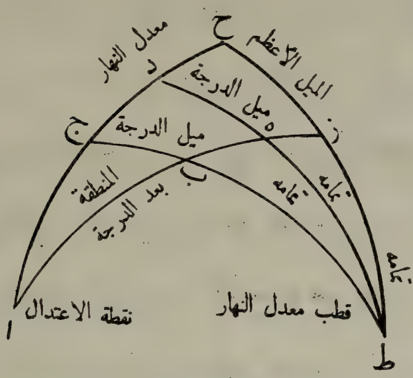


(٣١)

نضرب جيب اقرب بعدى الدرجة من اقرب الاعتدالين اليها فى ظل الميل الأعظم ، و نقوس المجتمع فى الاظلال فيكون عرض الدرجة ، و لمثل ما قلنا وضعنا عروض الدرجات مع ميولها فى قرن ، فاذا ادخل بعد الدرجة من اول الحمل فى اربعة اسطر العدد وجد بحياله ، و عرضها و على رأس السطر جهته و صعوده فيها بالتزايد و هبوطه بالتناقص ، و اذا اردنا تقويس الميل و العرض اخذنا السطر الاول من الاربعة الاسطر فليس للاربعة بعضها على بعض مزية الآن يتقدم لنا بالربع من فلك البروج معرفة من جهة اخرى فحينئذ نأخذ سطره .

و هذا جدول ميول الدرجات و عروضها :

(١) ب ، ج : جدول .



(٣٠)

ولدرجة : ب ، نظيرة تبعد عن : ا ، فى الجانب الآخر كبعد : اب ، ولهما عن جنبتى الاعتدال الآخر درجتان أُخريان يقابلانهما بالتقاطر ، و ابعاد الاربع عن الاعتدالين متساوية و نسبها الى جيوب ميولها واحدة ، فميول هذه الدرجات الاربع متساوية ، فلذلك اقتصرنا فى تقطيع الميل على ربع الدور ، و وضعنا كل ميل بازاء اربع درجات فى سطور العدد يشترك هذا الاشتراك .

(١) و لمعرفة عرض الدرجة نخرج : بْ ك ، من دائرة عظمى قائما على : ا ب ، و ملاقيا : ز خ ، على : س ، و هو قطب المنطقة ، و ندير على قطب : ك ، و ببعد ضلع المربع : ه ل د م ، و على قطب : س ، ايضا كذلك : ع ص م ، فنسبة جيب : س د ، المساوى : لز ح ، الى جيب : د ل ، كنسبة جيب : س ص ، الربع الى جيب : ص ع ، المساوى : لز ب ، و نسبة جيب : ه ل ، تمام : ه ل ، الى جيب : ل ك ، الربع كنسبة جيب : ح س ، تمام : ز ح ، الى جيب : س ك ، تمام : ب ك ، عرض درجة : ب ، و هو معلوم .

و حسابه :

اذا اردنا عرض الدرجة ضربنا جيب اقرب بعديها من اقرب

(١) ابتداء شكل : ٣١ .

فيكون : ب ج ، ميل درجة : ب ، التى تبعد عن نقطة الاعتدال قوس : ا ب ، و: ز ح ، ميل درجة : ز ، التى تبعد عن : ا ، ربع دائرة فهى اذن درجة المنقلب و : ا ح ، الميل الأعظم الذى بقدر زاوية : ب ا ج ، و فى مثلث : ا ب ج ، نسبة جيب : ا ب ، الى جيب : ب ج ، كنسبة جيب زاوية : ا ج ب ، القائمة، و هو نصف القطر اعنى جيب : ا ز ، الى جيب زاوية : ب ا ج ، اعنى جيب : ز ح .

و حسابه :

اذا اردنا ميل الدرجة ضربنا جيب اقرب بعديها من اقرب الاعتدالين اليه فى جيب الميل الأعظم، و هو : (٠ ،كد ، ٠ ، مح)، فيجتمع جيب ميل تلك الدرجة واحد بعديها عن الاعتدال هو الذى على توالى البروج، و الآخر هو الذى على خلاف تواليها، و معلوم فى عكس ذلك اذا كان ميل الدرجة معلوما و اردنا بعدها عن الاعتدال انا نقسم جيبه على جيب الميل الأعظم ، فيخرج جيب بعدها عنه و تميز الربع الذى فيه الدرجة من ارباع المنقطة موكول الى فصول السنة الاربعة، ان كان الربيع فقوس ما خرج هى البعد من اول برج الحمل ، و ان كان الصيف فهى تتمته الى نصف الدور، و ان كان الخريف فهى فضله على نصف الدور، و ان كان الشتاء فهى تكملته الى الدور، ثم نفرض درجة : ه ، ايضا و نجيز عليها دائرة ميلها فيكون : ه د ، و تكون نسبة جيب : ا ه ، الى جيب : ه د ، كنسبة جيب : ا ز ، الى جيب : ز ح ، ايضا، فنسبة جيب بعد كل درجة عن الاعتدال الى جيب ميلها نسبة واحدة

الباب الثانى فى تقطيع الميل الأعظم ومعرفة حصص درجات البروج منه

بعد النقطة عن الخط يكون العمود الخارج منها اليه لأنه اقصر المسافات بينهما، وكذلك هو على سطح الكرة قوس من دائرة عظمى يقع بين النقطة و بين الدائرة التى بعدت عنها مارة على قطبيها[1]، و الابعاد اذا كانت لدرجات منطقة البروج سميت ميولا لأن الاستقامة منسوبة الى معدل النهار و هى مائلة عنه، و اذا كانت لنقط[2] متنحية عن المنطقة سميت ابعادا عنه للتفرقة و ازالة الاشتباه، فميل الدرجة او النقطة اذن هو ما بينهما و بين معدل النهار من الدائرة التى تمرّ على قطبيه، و اما الابعاد عن المنطقة فانها تسمى عروضا بالقياس اليها اذ هى الطول فى حركات الكواكب، فعرض الكوكب او النقطة اذن قوس بينه و بين المنطقة من الدائرة العظيمة القائمة عليها وهى دائرة العرض، و متى مرّ على الدرجة دائرة من دوائر العروض سمى ما بينها و بين معدل النهار عرض الدرجة و هو بالحقيقة النقطة التى ينتهى اليها من معدل النهار الّا انها نقطة غير معينة، فلذلك صارت النسبة الى الدرجات دونها اذ هى معينة .

(٣) فليكن لمعرفة ميل كل درجة : ا ، احدى نقطتى الاعتدال و: ا ح، ربع معدل النهار على قطب : ط ، و : ا ز ، ربع منطقة البروج، و نفرض منها درجة : ب ، و نجيز على درجتى : ب ز ، دائرتين من دوائر الميول

(١) ب ، ج : قطبها (٢) ب ، ج : لنقطة (٣) ابتداء شكل : ٣٠ .

فيكون

الى : ب ه ، الجيب كله ، كنسبة : د ف ، الى : د ه ، جيب الميل الأعظم ، و يستبين ان : د ف ، مهما كان جيب ميل فانه لقوس : ا ب .

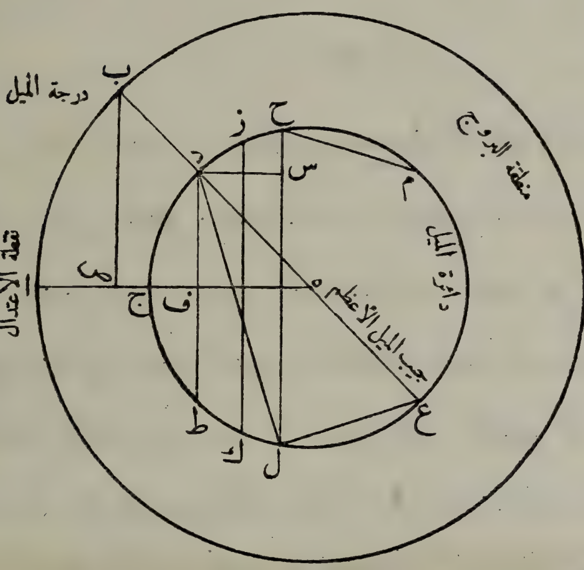
و بالعكس و لهذا نسبنا هذه الدائرة الى الميل ، ثم ليكن الميل الموجود فى المرة الثانية : ج ز ، و فى الثالثة : ج ح ، و نخرج : د ف ، على استقامته الى : ط و ، ونرى : ز ك ، ح ل ، على موازاته ، و نصل[1] : د ل ، فيساوى : ز ك ، لمساواة قوسيهما ، و نقرر[2] قوس : د م ، مساوية لقوس د ل ، و نصل : ح م ، و ننزل عمود : د س ، على : ح ل ، فيقطع خط : ل ح م ، المنحنى بنصفين ، و نجمع : ح ل ، ضعف جيب الميل الثالث الى : د ط ، ضعف جيب الميل الاول ، فيجتمع الخط المنحنى و ننصفه فيكون : ل س ، و نلقيه من ضعف جيب الميل الثالث او نلقى منه ضعف جيب الميل الاول فيبقى بكلى الوجهين : س ح ، و نأخذ جذر فضل ما بين مربعى : س ل ، د ل ، فيكون عمود : د س ، و نخرج : د ه ، على استقامته الى : ع ، و نصل : ع ل ، فيتشابه مثلثا : د س ح ، ع ل د ، و تكون نسبة : د س ، الى : س ح ، كنسبة : د ل ، الى : ل ع ، فاذا ضربنا : س ح ، فى : د ل ، و قسمنا المبلغ على : د س ، خرج : ع ل ، و : د ع ، يقوى عليه و على : د ل[3] ، فاذا جمعنا مربع ما خرج لنا الى مربع ضعف جيب الميل الثانى اجتمع مربع : د ع ، و حاجتنا الى نصفه فنأخذ جذر ربعه فيكون : ه د ، جيب الميل الأعظم ، و هو المطلوب فى عمل محمد .

---

(١) من ا ، ب ، ج ، و فى و : فصل (٢) ب : نقرز (٣) ج : د ه .

التحقيق، فانه اخذ فيه مسير الشمس فى الازمان المتساوية مستويا و ليس كذلك، و طريقه انه رصد سعة المشرق ثلاث مرّات فى فصل واحد من فصول السنة بحيث يحلل المرّات مدتان متساويتان، و نحن نبرهن عمله ثم نزداد ايضاحا بعد تقطيع الميل و نجعل المرصود ميل الشمس، و انه محصل[1] من ارتفاعات انصاف النهار و هى اسهل رصدا من سعة المشارق، و منها يكون الخارج هو الميل الأعظم نفسه دون سعة المشرق الكلّى .

[2] فليكن فلك البروج : ا ب ، على مركز: ه ، و نقطة الاعتدال فيه: ا ، ونفرض : ه ج ، مساويا لجيب الميل الأعظم، و ندير على مركز: ه، وبهذا البعد دائرة: ج م ع و نسميها دائرة الميل، وليكن الميل المرصود فى المرة الاولى : ج د ، ونخرج: ه د ب،



(٢٩)

فيكون : ب ، موضع الشمس المحصل ميله من اجل انا اذا انزلنا عمودى : د ف ، ب ص، على : ا ه، كانت نسبة : ب ص[3]، جيب بعده عن الاعتدال

(١) ا ، ب : يحصل (٢) ابتداء شكل : ٢٩ (٣) ج : ف ص .

الى

و معلوم ان الزيادة المذكورة يكون منهما خمس دقائق، و لما انضافت المشاهدة الى ما تقدمت عنه الحكاية استقرّ الأمر فى مقدار الميل الأعظم على انه مائتان و ثلاثة و ثمانون جزءا من اربعة آلاف وثلاث مائة و عشرين جزءا للدور كلّه، و ذلك ثلاثة و عشرون جزءا و ثلث و ربع جزء بالتى بها الدور كلّه ثلاث مائة و ستين جزءا .

سؤال

و هل الى معرفة الميل الأعظم طريق بغير ارتفاعى المنقلبين .

جواب

هذا السؤال و ان لاق بالموضع فمرتبة عمله متأخرة الى ما بعد عند تقرير الميل المقطع و اعتلاء القطب المرتفع، و لكن لابدّ من الاشارة اليه، فليعلم ان احد هذين الارتفاعين اذا حصل على فلك نصف النهار مع ارتفاع فى يومه قاصر عنه بالمقدار المعلوم السمت عن خط نصف النهار فانه يتدرّج منه الى معرفة الميل الأعظم كما فعلت بخوارزم، و احكى عمله فيما بعد، فان لم يكن ارتفاع نصف النهار للمنقلب بل لموضع آخر عرف منه ميل الموضع جزئيا، و لم يعلم منه أعظمه الاّ بأن يعلم نفس الموضع، و لاسبيل الى معرفة ذلك بالرصد .

و لمحمد بن صباح[1] رسالة فى معرفة سعة مشرق المنقلب اورد طريق الحساب فيها دون البرهان لأن اساس عمله ممّهد للتساهل مبنىّ على غير

(١) راجع تاريخ الحكماء لابن القفطى ص ٥٩ .

لا سمت له فى موضع من خوارزم عرضه احد و اربعون جزءا و ثلاثة اخماس جزء، و وجدت هذه الزيادة خمس دقائق و ثلاثة ارباع دقيقة، وعدت الى مثله بعد نيف و عشرين سنة و قست ارتفاع المنقلب الصيفى مع ارتفاعات الايام التى حوله، و ذلك بجرجانية خوارزم فى سنة سبع و اربع مائة للهجرة، فوجدته احدا و سبعين جزءا و ثمان عشرة دقيقة، و لما لم اثق بالتمكن من رصد ارتفاع المنقلب الآخر لما كان يتوقع من الاحوال، و لما فى طبيعة البقعة من دوام الاغامة فى ذلك الوقت رصدت فى ذلك اليوم ايضا الارتفاع الذى لا سمت له فكان انقص قليلا من ستة و ثلاثين جزءا و نصف، و انتجت[1] هذه الزيادة منها خمس دقائق و نصف و ثلث دقيقة، ثم تمّ الامر فيه بغزنة دار مملكة المشرق و رصدت بها اعظم الارتفاعات، فكان فى يوم الاثنين الثامن من صفر سنة عشر و اربع مائة و فى يوم الثلثاء و الاربعاء بعده ثمانين جزءا لم يتفاوت بما يقدح فى دقيقة شيئا، و فى السنة التى تتلوها يوم الخميس الحادى و العشرين من صفر ثمانين جزءا سواء ايضا، و رصدت اصغر ارتفاعات انصاف النهار بها فوجدته فى يوم الثلثاء الرابع عشر من شعبان فى السنة المؤرخة اولا اثنين وثلاثين جزؤا و نصفا و ثلث جزؤ، و فى اليومين المطيفين[2] حوله بزيادة دقيقة واحدة، و فى السنة التى تليها يوم الخميس السادس و العشرين من شعبان اثنين و ثلاثين جزؤا و نصفا و ثلث جزء، و يوم الاربعاء الذى تقدمه بزيادة دقيقة واحدة .

(١) من ا . و فى و : انتسخت (٢) ج : المطبقين .

و معلوم

و زعم منصور بن طلحة[١] أنها وجدت فی زمانه أربع دقائق ، و حکی محمد بن علی المکی مثله و لما عدّل سلیمان بن عصمة ارتفاعی المنقلبین فی وجوده ایاهما یبلغ باختلاف المنظر کانت هذه الزیادة بهما ثلاث دقائق و اثنتین و اربعین ثانیة، فاذا جبرت[٢] الثوانی فی هذه الحکایات عند الزیادة علی نصف الدقیقة و القیت[٣] عند النقصان عنه تطابقت علی اربع دقائق .

فاما من وجدها خمس دقائق فانها فی جدول الارتفاعات الدمشقیة اربع دقائق و احدی و خمسون ثانیة، و وجدها محمد و احمد[٤] ابنا موسی ابن شاکر بسرّ من رأی اربع دقائق و نصف، و ببغداد خمس دقائق، وهی عند سلیمان بالارتفاعین غیر المعدّلین اربع دقائق و ثلثی دقیقة، و وجدها کل واحد من البتانی[٤] بالرقة و ابی الحسین بن الصوفی بشیراز و ابی الوفاء البوزجانی[٤] و ابی حامد الصغانی ببغداد خمس دقائق ، و وقع فیما بینهما ارصاد مخالفة لذلك، کعمل ابی الفضل ابن العمید[٥] بالری فانه اوجبها عشر دقائق، و ذلك ظاهر ان الخلل کان من الآلة ، وکعمل ابی محمود الخجندی[٤] بالری فانه اوجبها دقیقتین و احدی و عشرین ثانیة، و قد اعترف لی صاحبه شفاها بفساد الآلة فی احد المنقلبین، فاذا کان الحال علی هذا و لیس فیه غیر التقلید بعد حصول الهدایة للقصود و التهدی لمأخذه مع الحرص علی الحق و الثبوت علی الامانة و الصدق لم تسکن نفسی الی غیر المشاهدة، فاعتبرته فی حداثتی بظل المنقلب الصیفی مع الظل الذی

(١) راجع تاریخ الحکماء لابن القفطی ص ٢٧٦ (٢) ا ، ب ، ج : اجبرت (٣) ا ، ب : الغیت .
(٤) راجع مقدمة تاریخ الحکمة لجورج سارطون ج ١ ص ٥٦١ ، ٦٠٢ ، ٦٦٦ ، ٦٦٧ ، و تاریخ الحکماء لابن القفطی ص ٤٤١ ، ٢٨٠ ، ٢٨٧ ، ٣٣٩ علی الترتیب المذکور (٥) راجع تاریخ الحکماء لابن القفطی ص ٦٤ .

فاما مقدار هذا الميل الذى بقدر الزاوية الحادثة من تقاطع معدل النهار و منطقة البروج فاتفاق فرق الهند فيه على أنه اربع و عشرون جزءا ، وكان هذا فى القدماء رأيا شائعا فان ايرن المجانيق[١] يقول فى حلّ شكوك كتاب الأصول ان اقليدس إنما استخرج فى المقالة الرابعة ذا الخمسة ضلعا فى الدائرة بسبب ان هذا مقدار الميل الأعظم ، ثم هو عند بطلميوس أنقص من ذلك بثمان دقائق و ثلثى دقيقة، و يذكر أنه رأى اراطيسانس[٢] و ابرّخس[٣] و ان اعتباره شهد له بالصحّة .

و اما المحدثون من لدن زمن المأمون بن الرشيد فان أرصادهم تضافرت فيه على ثلاثة و عشرين جزءا و أزيد من نصف جزء ، ثم اختلفوا فى مقدار تلك الزيادة بسبب الوجود فى الآلة ، فرصد يحيى ابن ابى منصور[٤] بالشماسية اوجبها ثلاث دقائق و وافقها رصد حكته المراوزة ، ممكن ان يكون يحيى تولّاه اذ كان من هناك .

و اما من وجدها أربع دقائق فان سند بن على[٤] حكى عن خالد المروزى[٤] و قد تولّى الاشراف عليه بدمشق أنه وجدها ثلاث دقائق و اثنتين و خمسين ثانية ، و حكى عن السند عنه انها ثلاث دقائق و سبع و خمسون ثانية كما حكى آخرون عنه انها أربع دقائق و سبع وعشرون ثانية .

(١) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لجورج سارطون ج ١ ص ٢٠٨ و تاريخ الحكماء لابن للقفطى ص ٧٣
(٢) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لجورج سارطون ج ١ ص ١٧٢ (٣) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لجورج سارطون ج ١ ص ١٩٣ و تاريخ الحكماء لابن القفطى ص ٦٩ (٤) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لجورج سارطون ص ٥٦٦ وتاريخ الحكماء لابن القفطى ص ٣٥٧ ، ٢٠٦ ، ٢١٩ على الترتيب المذكور .

فقد استبان أن تحصيل الميل الأعظم مقصور[1] على رصد الارتفاعين اللذين منهما تنقلب الشمس عما كانت فيه من تزايد الارتفاع اوتناقصه الى ضده، و الارتفاع فى فلك نصف النهار يضبط بحلقة تلزم سطحه حتى توازيه فى الحس، و يعلم بعضادة ذات هدفتين اما مستقيمة الصورة مركبة على مركز الحلقة، و ذلك لا يتهيأ الآ باحتشاء وسط الحلقة كله، كالحال فى ظهور الاسطرلابات أو بعضه بقطر او قطرين يخرجان فيها ليستبين بهما المركز و يتمكّن فيهما القطب من العضادة، و اما مستديرة الصنعة يماسّ ظاهرها باطن الحلقة فلا يزول عن سطحها اما بمواسك عليها من الجانبين تمسّ وجهى الحلقة، و اما على وسط باطنها كأوتاد داخلة فى جدول بازائها محفور بالخرط فى باطن الحلقة، و هى مع العضادة المستديرة هما الحلقتان اللتان ذكرهما بطلميوس.

و ظاهر ان هذه الحلق تحتاج الى التوسيع وتعظيم الجثة بحسبه ليتمكن من قسمتها بما امكن من الاجزاء الدقيقة، ثم انها اذا عظمت لم تتجرد[2] عن لواحق طبيعية تغير شكلها حتى يطولها النقل فى التعليق و يعرضها الاعتماد و الضغط فى النصب، فلهذا اشار بطلميوس الى لبنة فى سطح فلك نصف النهار يقوم ربع الدائرة المخطوط على وجهها مقام ربع تلك الحلقة و يقل فيها مع ذلك ما طرق الحلقة من الخِلّة، و اليها اجرى اكثر المحدثين بعد ان عظّموها و صيّروها جدارا عاليا و تصرفوا فى مأخذ العمل بها على انحاء شتى تملّ حكايتها .

(١) من ا، ب، ج، و فى و: مقصود (٢) من ا، ب ج و فى و: تتحرز .

﴿ و ٩٧ ب ، ج ١١٠ الف ، ا ٧٩ ب ، ب ٦١ الف ، ل ٦٥ الف ﴾

المقالة الرابعة من القانون المسعودى

اما اذا تمهّد الطريق الى معرفة الخطوط القاطعة للدائرة والمماسة اياها، وهى عدّة المزاول لهذه الصناعة، فسأستعملها فى هذه المقالة فى الاشياء التى يحتاج اليها من مقادير القسىّ والزوايا، وتحديد النقط وصنوف الأوضاع على سطح الكرة وما يتبع ذلك ويتصل به، باذن الله وحسن توفيقه .

الباب الاول

فى مقدار زاوية تقاطع معدّل النهار مع منطقة البروج وهو الميل الاعظم

معلوم أن معدّل النهار فى مداره ثابت الوضع فى كل بلد على فلك نصف نهاره[١]، وان منطقة البروج فى أبعاضها مختلفة الوضع عليه فى جميع الدورة التى يستوفيها اليوم بليلته، ولهذا تتفرّد اجزاؤها بارتفاع فى فلك نصف النهار بحسب ميولها عن معدل النهار، فتتردّد هذه الارتفاعات فيه فيما بين حدّين ان كانا عن سمت الرأس الى جهة واحدة من الشمال والجنوب، فأعظم وأصغر يكون الميل الأعظم نصف ما بينهما، وان كانا عنه فى جهتين مختلفتين فأصغرين يكون الميل الأعظم نصف مجموع تماميهما[٢] .

(١) ج: النار (٢) ب، ج: ما بينهما .

فقد

(١) و مقادير : ز د ، ز ج ، ط د ، ب ج ، تكون فى القطاع الثالث: ص ع ، ص س ، ا ل ، ا م ، و تكون نسبة جيب : ص ع ، الى جيب : ص س ، كنسبة ظلّ : ا ل ، الى ظلّ : ا م ، و هذا الظل هو المعكوس، و نطلق ذكره لأنا لا نستعمل فى الحسابات غيره و ان كان المستوى لتمامات تلك القسىّ يقوم مقامه الآ ان المقصور على القسى انفسها دون تماماتها اولى .

و اذا نقلنا هذا الحكم الى القطاع الاول كانت نسبة جيب : ز د ، الى جيب : ز ج ، كنسبة ظلّ : ا ب ، الى ظلّ : ا ط ، و ان اتممنا القطاع الرابع او جيب هذه المقادير فيه قضية : اذا نقلت الى الاول كانت فيه نسبة جيب : د ز ، الى جيب : ط ز ، اعنى نسبة جيب : ا ب ، الى جيب : ا ط ، كنسبة ظل : ا ز[٢] ، الى جيب الربع[٣] .

و اما فى المثلث القوسى بالاطلاق فيلزم فيه من شكله المتقدم ان نسبة جيب : ا ه ، الى جيب : ه ج ، كنسبة : ظل زاوية : ا ، الى ظلّ زاوية : ج ، و ذلك ما اردنا الابانة عنه .

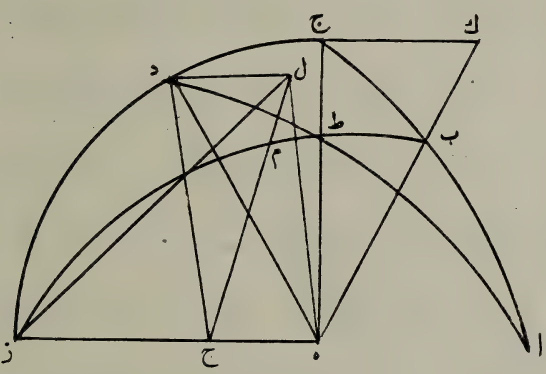
تمت المقالة الثالثة من القانون المسعودى[٤]

---

(١) راجع شكل : ٢٧ (٢) ا ، ل : الرابع (٣) من ل ، وفى و : اد (٤) زيادة فى «ا» : بحمدالله و عونه و صلى الله على محمد وآله و سلم لثلاث بقين لربيع الاول سنة خمس و سبعين و اربع مائة للهجرة ، و الحمد لله حمدا كثيرا بلا نهاية ولا غاية .

الباب العاشر فى النسب الواقعة فى القطّاع بين الجيوب و الأظلال

(١) نعيد قطّاع : اج ز ط ، و نقول ان نسبة جيب : ز د[٢] ، فيه الى جيب : ز ج ، الربع كنسبة ظل : د ط ، الى ظل : ب ج ، المعكوسين ، و ليكن مركز الكرة : ه ، و نصل : ج ه ، د ه ، فهما فى سطح دائرة ز د ج ، و سطحا دائرتى : اج ، ا د ، قائمان عليه ، فنقيم عمودى : ج ك ، د ل ، على سطح دائرة : ز د ج ، و نخرج : ه ب ك ، ه ط ل[٣] ، فمعلوم ان : ج ك ، يكون ظلّ : ب ج ، المعكوس و ان : ل د ، ظلّ : د ط ، كذلك معكوسا ، و هما بالضرورة متوازيان ، فنخرج : د ح ، موازيا لـ : ج ه ، ولامحالة انه يقوم على : ه ز ، مقام : د ه ، عليه ، يكون لذلك جيب القوس : ز د ، ولتوازى ضلعى : ه ج ، ح د ، يتوازى



(٢٨)

سطحا المثلثين ، و قد قطعهما سطح دائرة : ز ط ب ، على : ل ح ، ك ه ، و هما متوازيان والمثلثان لذلك متشابهان ، فنسبة : د ح ، جيب قوس : د ز ، الى : ه ج ، جيب قوس : ز ج ، كنسبة : ل د ، ظل قوس : د ط ، الى ك ج ظل قوس : ج ب ، و ذلك ما اردناه .

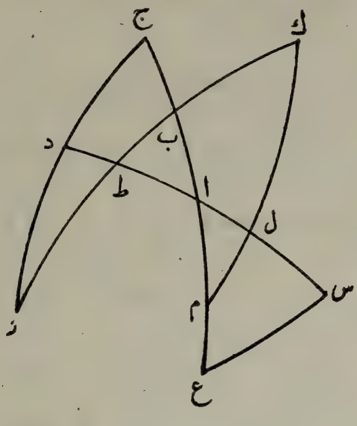
(١) ابتداء شكل : ٢٨ (٢) ا ، ب ، ج ، ل : ب ج (٣) كذا فى جميع الاصول .

و مقادير

و ذلك لأن نسبة جيب : ب ج ، الى جيب : ط د[١] كنسبة جيب : ب ز ، الربع الى جيب : ط ز ، و فى قطاع : ا ج ز ط ، اذا ادرنا على قطب : ج ، و ببعد ضلع المربع ربع دائرة : ا ز[٢] ، و انزلنا : ج ط ه ، من دائرة عظيمة كانت نسبة جيب : ا ب ، الى جيب : ب ج ، كنسبة جيب : ط ه ، و يسمى موسطا الى جيب : ط د ، لأن كل واحدة من نسبتى جيب : ا ب ، الى جيب : ط ه ، و جيب : ب ج ، الى جيب : ط ه ، هى نسبة جيب : ب ز ، الى جيب : ط ز ، فلتساوى النسبتين اذا بدّلنا تحصل النسبة التى ذكرنا .

فاما ان رمنا نسبة جيب : ا ط ، الى جيب : ط د[٣] ، فانا نتم لها القطاع الثالث ، و هو : ا س ، ص م ، و ندير على قطب : س ، و ببعد ضلع المربع ربع : ا ص ، و نخرج : س م ح ، فلما تقدّم تكون نسبة جيب : س ل ، الى جيب : ل ا ، كنسبة جيب : ع م ، الى جيب : م ج ، لكن كل قوسين فى هذه القطّاعات على طرفى ثالثة ، و جميعها من دائرة واحدة فانهما متساويتان ، و كل واحدة منها تمام للمتوسطة بينهما ، فقوس : س ل ، لذلك مساوية لقوس : ا ط ، و قوس : ل ا ، مساوية لقوس : ط د ، كما أن قوس : م ع ، مساوية لقوس : ا ب ، فنسبة جيب : ا ط اذاً الى جيب : ط د ، كنسبة جيب : ا ب ، الى جيب موسط : م ح ، و ذلك ما اردناه .

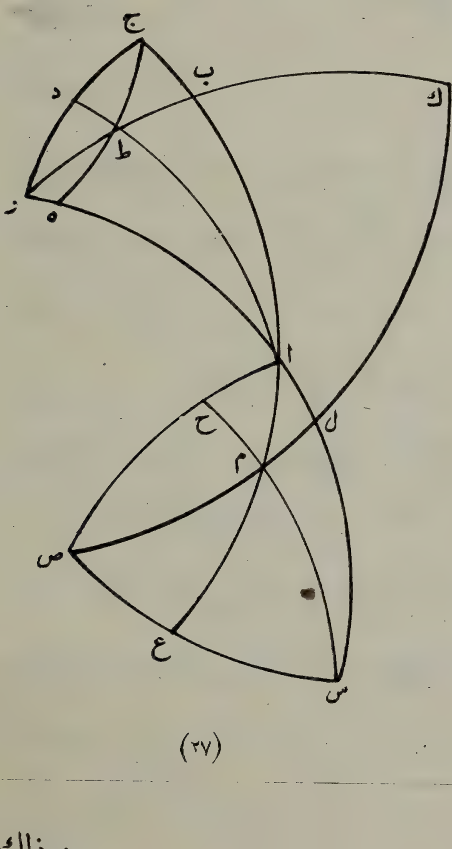
(١) ا ، ج ، ل : ط ك (٢) من ا وفى و ، ج : ا د (٣) ج ، ل : ط ه .



(٢٦)

كنسبة جيب : ا د ، الى جيب : دج ، وكذلك نسبة جيب : ام ، الى جيب : م ل ، كنسبة جيب : اع ، الى جيب : ع س ، التى هى النسبة الاولى ، فنسبة جيب : ا ط ، اذن الى جيب : ط ب ، كنسبة جيب : ا م ، الى جيب : م ل .

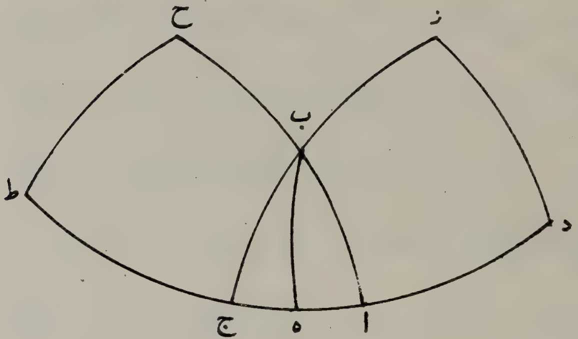
(١) واذا نقل هذا الحكم الى القطّاع الاول كانت نسبة جيب : ا ط ، الى جيب : ا ب ، كنسبة جيب : ط ز ، الى جيب : ز د ، اعنى كنسبة جيب تمام الضلع الثالث الى جيب تمام الزاوية التى تقابله ، وايضا فان نسبة جيب تمام اصغرهما وهو : ا ب ، الى جيب تمام أعظمهما وهو : ا ط ، كنسبة جيب الربع الى جيب تمام الضلع الثالث ،



(٢٧)

(١) ابتداء شكل : ٢٧ .

برهانه: انا نتم كل واحد من: ا ح، ا ط، ج د، ج ز، ربع دائرة و ندير على قطبى: ا، ج، و ببعد ضلع المربع قوسى: ح ط، ز د، فتكونا بقدر الزاويتين المذكورتين، و ننزل: ب ه، من دائرة عظيمة قائمة على: ا ج، فبحسب ما تقدّم تكون نسبة جيب: ا ب، الى جيب: ب ه، كنسبة جيب: ا ح، الربع الى جيب: ح ط، و نسبة جيب: ب ه، الى جيب: ب ج،



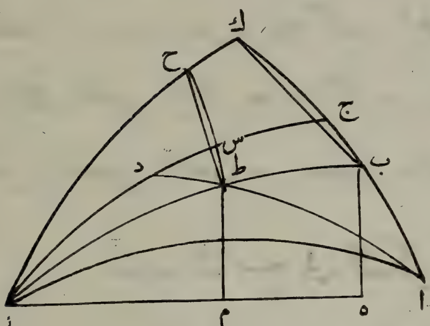
(٢٥)

كنسبة جيب: د ز، الى جيب: ز ج، الربع، فبالمساواة فى النسبة المضطربة نسبة جيب: ا ب، الى جيب: ب ج، كنسبة جيب: د ز، مقدار زاوية: ج، الى جيب: ح ط، مقدار زاوية: ا.

(١) و لنعد قطاع: ا ج ز ط، و مداره على أضلاع مثلث: ا ب ط، و زواياه، و ذلك أن: ب ج، تمام ضلع: ا ب، و: ط د [٢]، تمام ضلع: ا ط، و: ط ز، تمام ضلع: ب ط، و: ج د، مقدار زاوية: ا، و: د ز، تمامه، و نخرج قسىّ القطاع على استداراتها و ندير على قطب: ط، و ببعد ضلع المربع قوس: ك ل م، و على قطب: ا، كذلك قوس: س ع، فتساوى: ج د، و قد تقرّر ان نسبة جيب: ا ط، الى جيب: ط ب،

(١) ابتداء شكل: ٢٦ (٢) ج: ط ك.

ط س ح ، و نصل : ب ك ، ط ح ، و نخرج : ط م ، على موازاة : ب ه ، فيكون : م ، مركز مدار : ط س ح ، ط م ، نصف قطره ، و لتشابه قوسى : ب ج ك ، ط س ح ، تكون نسبة : ه ب ، الى نصف وتر : ب ك ، كنسبة : م ط ، الى نصف وتر : ط ح ، لكن نصف وتر : ب ك ، هو جيب : ب ج ، و نصف وتر : ط ح ، جيب قوس : ط د ، و نصف قطر المدار يكون جيب تمام بعده عن الدائرة العظمى التى توازيه ، و بعد هـذا المدار : ب ط ، فـ : ط م ، اذن جيب : ز ط ، فنسبة : م ط ، جيب : ز ط ، الى نصف : ط ح ، جيب : ط د ، كنسبة : ه ب ، جيب : ز ب ، الربع الى نصف : ب ك ، جيب : ب ج ، و ذلك ما اردناه .



(٢٤)

ثم نقول ان الامر فى المثلثات الكائنة من قسىّ دوائر عظام مشاكل لما قدّمناه فى المثلثات المستقيمة الأضلاع ، و ذلك ان جيوب أضلاع هذه القسىّ تتناسب كتناسب جيوب الزوايا التى تقابلها كل واحد لنظيره .

(١) مثاله فى مثلث : ا ب ج ، و أضلاعه من دوائر عظم ان نسبة جيب : ا ب ، الى جيب : ب ج ، كنسبة جيب زاوية : ج ، الى جيب زاوية : ا .

(١) ابتداء شكل : ٢٥ .

واحد و نأخذ فضل ما بينه و بين المحفوظ فيكون الفضل، ثم نضرب كسور الحصة التى بقيت معنا فى الفضل بين السابق و بين الفضل و ننظر فان كان السابق اقل من ذلك الفضل زدنا المجتمع على السابق، و ان كان السابق اكثر من الفضل نقصنا المجتمع من السابق، فيحصل السابق المعدل، و حينئذ نضرب فيه كسور الحصة و نزيد المجتمع على المحفوظ ان كان المحاذى للزائد جزءا اكثر من المحفوظ، و ننقصه منه ان كان اقل، فيحصل المأخوذ من الجدول بالتدقيق .

الباب التاسع فى الشكل القطّاع الكرى والنسب الواقعة بين جيوبه

استعمال البسائط اسهل من استعمال المركبات، و لهذا نعدل عن النسب المؤلفة الى التى منهما تألفت، و لا نذكرها فيما نحن فيه الّا بسيطة و ان كان كل واحد من الامرين بالتحقيق راجعا الى الآخر .

(١) فليكن قطاع : ا ج، ز ط، من ارباع دوائر عظام مركبا، فاقول ان نسبة جيب : د ط، فيه الى جيب : ط ز، كنسبة جيب : ج ب، الى جيب : ب ز .

و ليكن للبرهان على ذلك مركز الكرة : ه، و نصل : ب ه، ه ز، و نخرج : ا ب ج، على استدارتها حتى يساوى : ج ك، ب ج، و نخرج ربع دائرة : ز ح ك، و ندير على قطب : ز، و ببعد : ز ط، مدار :

(١) ابتداء شكل : ٢٤ .

كنسبة : ح س ، الى : ط ح ، فـ : ط ح ، موضوع بازاء : ى د .

و عند قصد التدقيق نحتاج الى المقدار المتوسط فيما بين : ى ح، ح ط ، لكن الموضوع بازاء قوس : ى د ، هو فضل : ح ط ، وسابقه: ى ح ، و التعديل بحياله هو فضل ما بين : ى ح ، ح ط ، ثم استخراج المتوسط و : ح س ، منه على مثل ما تقدّم معلوم .

و اما تقويس هذا الظل المعكوس اعنى : س ى ، فانا نأخذ بظل : ى ح ، قوس : ى د ، من سطر العدد و هى المحفوظة و يبقى من الظل: ح س .

و العمل المشهور فيه توجد نسبة الى : ح ط ، كنسبة : د م ، الى : د ز ، و يزاد : د م ، على : ى د ، فتجتمع قوس : ى م .

فان قصدنا للتدقيق المقدار المتوسط بين : ى ح ، ح ط ، كان السابق: ى ح ، و التعديل فضل ما بين : ى ح ، ح ط ، فمنهما يستخرج المتوسط و منه : د م ، فاذا زيد على القوس المحفوظة اجتمع قوس : ى م ، التى لظل : ى س ، المعكوس .

تعميم العمل المدقّق فى جميع الجداول

و لكى يكون هذا التدقيق فى جميع الجداول ممكننا بالعموم نأخذ مما عندنا من الحصة ما بحيالها فى الجدول المقصود و نحفظه ، ثم نأخذ ما بحذاء ما ينقص عن الحصة بجزء واحد و نأخذ فضل ما بينه و بين المحفوظ و هو السابق ، و نأخذ ايضا ما بحذاء ما يزيد على الحصة بجزء و احد

صارت من جنس اصابع الظل ٠

و تقويس هذا الظل المستوى بعد تحويله الى جنس المعكوس نأخذ نصف سدسه اعنى بالضرب فى خمس دقائق، و ليكن ما حصل مقداره فى المثال : س ى ، فاذا ادخلناه فى جدول الظل لم نجد فيه الاّ مقدار: ي ح ، بازاء قوس : ى د ، المأخوذة من سطر العدد و تكون بقية الظلّ : ح س ٠

فبالعمل المشهور نسبة : ح س ، الى : ح ط ، كنسبة : م د ، الى : ز د ، فاذا زيد : م د ، على قوس : ى د ، حصل قوس : ى م ٠

فان قصدنا طريق التدقيق احتجنا الى مقدار يتوسط فضلى : ح ى، ح ط ، لأن : ح س ، اقرب الى : ى ح ، الاقرب مما معنا بما هو اقل منه ، و هو الملقى و القوس المحفوظة هى : ى د ، و بازائها فضل : ط ح ، المحاذى و سابقه : ى ح ؛ و فى جدول التعديل فضل ما بينهما و نسبة : ح س ، بقية الظل الى : ط ح ، كنسبة حصة النقصان الى التعديل ثم بحصول المقدار المتوسط تستخرج قوس : د م ، و نزيدها على المحفوظة فتجتمع قوس : ى م ، لكن الظل مستو ، و اذا انعكس كان لتمام القوس فضل : ى س ، المستوى هو لقوس : ج م ، فلذلك وجب القاء قوس : ى م ، الحاصلة من تسعين ليبقى تمامها ٠

فاما تظليل القوس معكوسا فان القوس هى : ى م ، الموضوعة فى سطر العدد فالذى نجده بازاء صحاحها هو ظلّ : ى د ٠

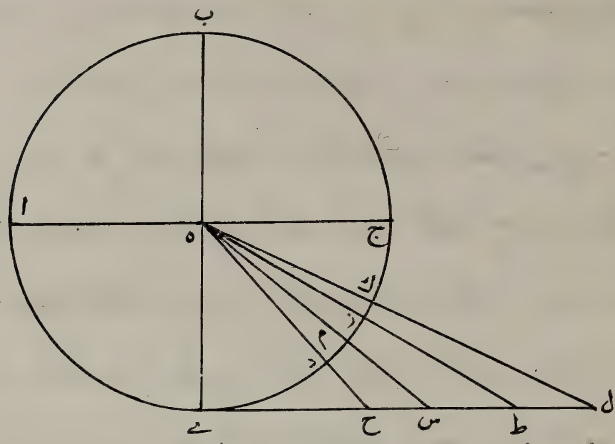
فعلى الطريق المشهور توجد نسبة : د م ، بقية القوس الى : د ز ،

هو : ى ط ، فهو مستو لقوس : ج ز ، و معكوس لقوس : ى ز .

و لتظليل نفرض نهاية القوس : م ، و نخرج : ه م س ، فيكون: ى س ، ظل هذه النهاية ان كان مستويا، فلقوس : ج م ، لكن الموضوع فى الجدول هو الاظلال المعكوسة، فاذا القينا : ج م ، من التسعين بقى: ى م ، و ظلها المعكوس: ى س ، فالموجود بحيال قوس : ى د ، هو ظل : ى ح ، ثم تحتها بحيال قوس : ى ز ، ظل : ط ى ، و نحتاج الى استخراج ظل : س ى ، منهما فبالعمل المشهور توجد نسبة : د م ، بقية القوس الى: د ز ، كنسبة : ح س ، الى: ط ح ، فضل مابين الظلّين، فلهذا نضرب : دم ، فى: ط ح ، الفضل الموضوع حذاء : ى د ، و نستغنى عن القسمة على: د ز ، لأنه بالفرض واحد، و اذا زيد : ح س ، على : ى ح ، اجتمع : س ى ، المطلوب لو كان ما خرج هو: ح س ، لكنا قلنا ان فضول الاظلال لاتناسب فضول القسى لما بيّنّا اختلافها فليس ما خرج به .

فان اردنا التدقيق احتجنا الى مقدار يزيد على : ى ح ، السابق و ينقص عن : ط ح ، المحاذى، و نسبة : د م ، الى : د ز ، كنسبة حصّة: د م ، من الزيادة الى جميعه وهو التعديل الموضوع بازاء : ى د ، لأنه فضل ما بين فضلى : ى ح ، ط ح ، فاذا حصل ذلك المقدار بهذه النسبة ضرب فيه : د م ، بقية القوس، و استغنى ايضا عن القسمة على : ز د ، فكان ذلك الخارج اقرب الى حقيقة : ح س ، مما كان خرج اولّا بالعمل المشهور .

ثم الاجزاء فى الظل هى تضاعيف المقياس فاذا ضربت فى اثنى عشر صارت



(٢٣)

الحساب المؤدّى الى الجيوب وان لا يطلق هذا الاطلاق، ولأن الاظلال تابعة للجيوب فى افتقار الصناعة اليهافانا سلكنا فى استعمالها المسلك المتقدم فى تدقيق الجيوب وان كان مثله فى جميع الجداول واجبا، ولكنه فوّضناه الى العامل العالم بان الفضول هى فضل ما بين كل موضوعين بحيال قوسين فى سطر العدد من المطلوبات، وان التعديل هو فضل ما بين الفضل المحاذى و بين الفضل السابق، فاذا استعمله فى جميع الجداول و خاصّة فيما عظم التفاوت بين فضولها جرى على ما قدّمناه اذا تولّاه .

و لأن الظلّ الواحد بعينه فى القدر يكون مستويا لقوس ثم معكوسا لتمامها اعنى ان : ى ط ، مثلا ظل مستو لتمام قوس : ى ز ، و ذاك هو الارتفاع اذا كان : ب ، سمت الرأس، و: ى ل ، موازيا للافق ، و: ى ط ، بعينه ظل معكوس لقوس : ى ز ، و هى الارتفاع اذا كان : ا ، سمت الرأس، و : ى ل ، قائما على سطح الافق . و اذا كان ذلك كذلك علم ان سطر العدد هو للقسىّ المبتدئة من عند : ى، نحو : ج ، و ليكن للمثال فيه قوس : ى ز ، فالظل الموضوع بازائها

الى : ك ع ، فالمقياس اذن واسطة فيما بين : ل م ، باقى ظلّ السلّم و بين ظل : ك ع ، المطلوب، و لهذا يثبت مربع المقياس على ظهر الاسطرلاب فى وسط اللبنة المربعة ليقسم على : م ل ، فيخرج ظل : ك ع .

(١) ثم لنفرض قسىّ : ى د ، ى ز ، ى ك ، و هى نظائر تمامات الارتفاع متساوية التفاضل لتكون الارتفاعات كذلك، و يكون : ى ح ، ح ط ، ط ل ، فضول اظلال : ى ح ، ى ط ، ى ل ، التى لها ، فاقول انها مختلفة .

برهانه : ان : ه ح ، يقوى على : ه ى ، ى ح ، فهو أعظم من : ه ى ، و : ه ط ، يقوى على مايقوى عليه : ه ح ، و زيادة مربع : ط ح ، مع ضعف ضرب : ط ح ، فى : ح ى ، فـ : ه ط ، اعظم من : ه ح ، و لمثله يكون : ل ه ، اعظم من : ط ه ، وفى مثلث : ى ه ط ، قسمت زاوية : ط ه ى ، بنصفين ، فنسبة : ى ح ، الى : ح ط ، على نسبة : ى ه ، الى : ه ط ، الاعظم منه ، فـ : ح ط ، اذن أعظم من : ح ى ، وكذلك فى مثلث : ح ه ل ، ينصف : ه ط ، زاوية : ح ه ل ، فيصير : ل ط ، أعظم من : ط ح .

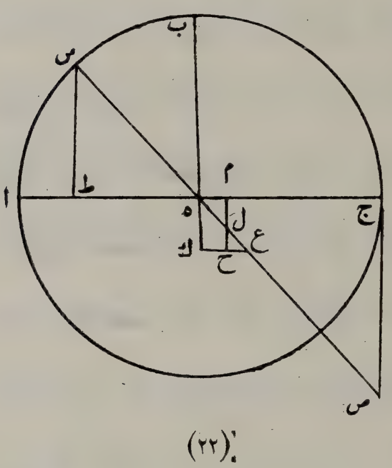
و على هذا القياس فيما بعــده اختلاف فضول اظـلال القسىّ المتساوية التفاضل و هو يعظم جدا فيما طال من اظلال ، و لأجله كره استعمال المستوى من نوعه فيما قصر قوسه عن ثمن الدور و المعكوس فيما زاد عليه ، و لكن من الواجب ان نقيّد هذه الكراهة بالجدول دون

(١) ابتداء شكل : ٢٣ .

ه ص ج ، اعنى نسبة : س ه ، الى : ه ط ، جيب تمام الارتفاع ، و ايضا فان نسبة : ه ص ، الى ظل : ص ج ، كنسبة : ه س ، الى : س ط ، جيب الارتفاع .

و فى عكسه اذا اعطينا ارتفاع : ا س ، و اريد ظله المعكوس كانت نسبة : س ط ، الى : ط ه ، كنسبة : ص ج ، الى : ج ه ، فكان : ص ج ، بها معلوما .

و لظلّ السلّم نخرج : م ل ، على استقامة حتى يحصل منه و من : ك ع ، مربع : م ه ، ك ح[1] ، و هو الذى يعمل على ظهور الاسطرلابات ، و : ه ك ، هو المقياس المركوز فى وسط الدائرة ، و : م ح ، المقياس الثانى المنصوب على محيطها و : ح ل ، منه شطره المظلم ، و : م ل ، باقيه المضىء ، و معلوم ان ظلّ السلّم معدوم ما دام : ل[2] ، فيما بين نقطتى : ك ح ، على الارض فاذا حصلت



(٢٢)

على جدار : ح م ، كان ظلّ السلّم حينئذ : ح ل ، و لتشابه مثلثات : ه ك ع ، ه م ل ، ل ح ع ، نسبة : ه م ، الى : م ل ، كنسبة : ح ع ، الى : ل ح ، فاذا صار : ع ح ، معلوما زيد عليه : ك ح ، المساوى للمقياس ، فاجتمع ظلّ : ك ع ، و ايضا فان نسبة : ل م ، الى : م ه ، كنسبة : ه ك ،

(١) ا ، ب ، ج : ك ع (٢) من ا ، ب ، ج وفى و : د ل .

الاول الى : ب ج ، الثالث كنسبة : ز ك ، الرابع الى : ح م ، السادس و ذلك ما اردنا تقديمه .

(١) ثم لنعد من الشكل المتقدم ما يحتاج اليه و نقول فى قطر الظل انه فى المستوى : ه ع ، القوى على : ه ك ، ك ع ، و الاعداد المزيدة على مربع ظل : ك ع ، هى لمربع مقياس : ه ك ، قد اختلفت باختلاف تقسيمه .

و اذا كان الظل معطى و المطلوب ارتفاعه الذى هو : ا س ، كانت نسبة : ع ه ، الى : ه ك ، كنسبة جيب زاوية : ه ك ع ، القائمة وجيبها نصف القطر الى جيب زاوية : ك ع ه ، المساوية لزاوية : س ه ا ، الخارجة، و زاوية : س ه ا ، بقدر قوس : ا س ، فهى معلومة، و ان شئنا انزلنا جيب : س ط ، فكانت نسبة : ع ه ، الى : ه ك ، كنسبة : ه س ، الى : س ط .

و فى عكسه اذا كان المعطى ارتفاع : ا س ، و المطلوب : ك ع ، ظله كانت نسبة : ه ك ، الى : ك ع كنسبة جيب زاوية : ك ع ه ، الى جيب زاوية : ع ه ك ، اعنى نسبة : س ط ، الى : ط ه .

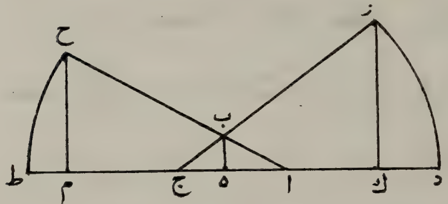
فان كان المعطى ظلا معكوسا و ليكن : م ل ، و اريد ارتفاعه فاما ان يحول الى المقدار الذى به : ه م ، واحد و اما ان يكون : ج ص ، و ذلك سواء و نسبة : ص ه ، قطر الظل الى : ه ج ، المقياس اعنى نسبة : ل ه ، الى : ه م ، كنسبة جيب زاوية : ه ج ص ، القائمة الى جيب زاوية :

(١) ابتداء شكل : ٢٢ .

و انقدم لايضاح ما ذكرنا من الاعمال مقدمة و ان لم تكن الحاجة اليها فى هذا الموضع فى غاية الاضطرار، فانها نافعة فى ابواب أخر بعده، و هى : ان اضلاع المثلث المستقيم الخطوط تتناسب على نسب ما بينّ جيوب الزوايا التى تقابلها كل واحدة و نظيرها .

(١) فليكن مثلث : ا ب ج ، مستقيم الاضلاع، اقول ان نسبة ضلع : ا ب ، الى ضلع : ب ج ، كنسبة جيب زاوية : ا ج ب ، الى جيب زاوية : ب ا ج .

فلنخرج اضلاع المثلث على استقاماتها و ندير على مركز : ا ، و ببعد الواحد الذى فرضناه لنصف القطر فى الجيوب ما يقع بين خطى: ا ب ، ا ج ، من الدائرة، و ذلك قوس : ح ط ، فمعلوم انها بمقدار زاوية : ب ا ج ، و جيبها : ح م ، جيب هذه الزاوية، ثم ندير على مركز : ج ، و ببعد الواحد ايضا قوس : ز د ، فيكون : ز ك ، جيبها جيب زاوية : ب ج ا ، ثم ننزل على : ا ج ، عمود : ب ه ، فلتشابه مثلثى : ا ب ه ، ا ح م ، نسبة : ا ب ، الاول الى : ب ه ، الثانى كنسبة : ا ح ، الخامس



(٢١)

الى : ح م ، السادس، و ايضا فلتشابه مثلثى : ج ب ه ، ج ز ك ، نسبة : ب ه ، الثانى الى : ب ج ، الثالث كنسبة : ز ك ، الرابع الى : ز ج ، المساوى لـ : ا ح ، الخامس، فبالمساواة فى النسبة المضطربة نسبة : ا ب ،

(١) ابتداء شكل : ٢١ .

فا	و	يح	مط	ل	و	٠	مح	ه	ن	د	٠	ط	لب	نز	و
فب	ز	و	نه	ك	ى	ا	ا	مد	يح	يح	٠	يج	لح	كح	يد
فج	ح	ح	لط	لح	كح	ا	كب	يب	د	ز	٠	ك	كز	مه	مط
فد	ط	ل	نا	مب	له	ا	ند	نو	كط	لو[1]	٠	لب	مد	كه	كط
فه	يا	كه	مح	يب	يا	ب	نب	يد	يا	كب	٠	نز	يز	ما	مو
فو	يد	يح	ب	كج	لج	د	مو	مط	مب	ا	ا	ند	له	ل	لط
فز	يط	د	نب	ه	لد	ط	لج	يح[2]	لا	لز	د	مو	كح	مط	لو
فح	كح	لح	ى	لز	يا	كح	لط	يج	كد	م	يط	ه	ند	نج	ج
فط	نز	يز	كد	ا	نا	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠
ص	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠

(١) من ا، ب وفى و : لز (٢) من ا ، ب ، ج وفى و : ح .

ولنقدم

س	ا	مج	نه	كب	نح	٠	د	يط	يا	يط	٠	٠	يه	يب	مد
سا	ا	مح	يد	لد	يز	٠	د	لو	ب	لط	٠	٠	يو	نا	ك
سب	ا	نب	ن	لو	نو[1]	٠	د	ند	مو	نو	٠	٠	يح	مد	يز
سج	ا	نز	مه	كج	نب	٠	ه	يه	ما	مو	٠	٠	ك	ند	ن
سد	ب	ج	ا	ه	لح	٠	ه	لط	كز	نه	٠	٠	كج	مو	ط
سه	ب	ح	م	لج	لج	٠	و	ه	ى	كا	٠	٠	كه	مب	كو
سو	ب	يد	مه	مج	ند	٠	و	له	ك	كز	٠	٠	ل	ى	و
سز	ب	كا	كا	د	كا	٠	ز	ط	يد	كا	٠	٠	لج	نج	ند
سح	ب	كح	ل	يح	مب	٠	ز	مح	٠	كح	٠	٠	لح	مو	ز
سط	ب	لو	يح	يط	ى	٠	ح	لب	له	نو	٠	٠	مد	له	كح
ع	ب	مد	ن	نه	و	٠	ط	كد	يد	كا	٠	٠	نا	لح	كه
عا	ب	ند	يه	ط	كز	٠	ى	كد	ل	يج	٠	ا	٠	يه	نب
عب	ج	د	لط	لط	م	٠	يا	له	كد	له	٠	ا	ى	ند	كب
عج	ج	يو	يه	د	يه	٠	يب	نط	لز	يط	٠	ا	كد	يب	مد
عد	ج	كط	يد	ما	لد	٠	يد	م	ما	كج	٠	ا	ما	د	د
عه	ج	مج	نه	كب	نز	٠	يو	مج	كه	مب	٠	ب	ب[2]	مد	يط
عو	د	٠	لح	مح	لط	٠	يط	يد	ل	ب	٠	ب	لا	د	ك
عز	د	يط	نج	يح	ما	٠	كب	لج	كا	ط	٠	ج	يح	نا	ز
عح	د	مب	كو	لط	ن	٠	كو	يج	مج	لز	٠	د	م	كب	كح
عط	ه	ح	م	كج	كز	٠	لا	لو	يج	ما	٠	ه	كب	ل	د
ف	ه	م	يو	لز	ح	٠	لح	لب	نب	نح	٠	و	نو	لط	يز

(١) من ا ، ب و فى و : نز (٢) من ا ، ج و فى و : كب .

لط	•	مح	له	يج	ك	•	ا	مه	لب	يا	•	•	ب	نو	لج
م	•	ن	ك	كه	لا	•	ا	مح	م	كد	•	•	ج	ح	يج
ما	•	نب	ط	كه	نه	•	ا	نب	ا	كب	•	•	ج	ك	نح
مب	•	ند	ا	كز	يز	•	ا	نه	له	نط	•	•	ج	لد	لز
مج	•	نه	نز	ج	يو	•	ا	نط	كه	لا	•	•	ج	مط	لب
مد	•	نز	نو	كح[1]	مز	•	ب	ج	لا	يج	•	•	د	ه	مب
مه	ا	•	•	•	•	•	ب	ز	ند	لب	•	•	د	كج	يط
مو	ا	ب	ز	ند	لب	•	ب	يب	لز	و	•	•	د	مب	لد
مز	ا	د	ك	لا	لح	•	ب	يز	م	م	•	•	ه	ج	لد
مح	ا	و	لح	يب	يح	•	ب	كج	ز	يو	•	•	ه	كو	لو
مط	ا	ط	ا	يط	لد	•	ب	كح	نط	يد	•	•	ه	نا	نح
ن	ا	يا	ل	يح	مح	•	ب	له	يط	•	•	•	و	يط	مو
نا	ا	يد	ه	لز	مح	•	ب	مب	ط	لد	•	•	و	ن	لد
نب	ا	يو	مز	مز	كب	•	ب	مط	لد	يح	•	•	ز	كد	مد
نج	ا	يط	لز	كا	م	•	ب	نز	لو	مط	•	•	ح	ب	لا
ند	ا	كب	لد	نح	كط	•	ج	و	كا	ل	•	•	ح	مد	ما
نه	ا	كه	ما	يط	نط	•	ج	يه	نج	ى	•	•	ط	لا	م
نو	ا	كح	نز	يج	ط	•	ج	كو	يز	مب	•	•	ى	كد	لب
نز	ا	لب	كج	ل	نا	•	ج	لز	ما	كج	•	•	يا	كج	ما
نح	ا	لو	ا	يب	يد	•	ج	ن	يب	ط	•	•	يب	ل	مو
نط	ا	لط	نا	كد	كج	•	د	ج	نح	له	•	•	يج	مو	كو[2]

(١) من ا ، ب ، ج وفى و : لا (٢) من ا ، ب ، ج وفى و : كز .

يح	•	يط	كط	مب	م	•	ا	ط	نب	ز	•	•	•	مز	يز
يط	•	ك	لط	لد	مز	•	ا	ى	مب	مز	•	•	•	ن	م
ك	•	كا	ن	يز	لد	•	ا	يا	لز	د	•	•	•	ند	يز
كا	•	كج	ا	ند[1]	لح	•	ا	يب	له	ب	•	•	•	نز	نح
كب	•	كد	يد	كط	م	•	ا	يج	لو	نج	•	•	ا	ا	نا
كج	•	كه	كح	و	نج	•	ا	يد	مب	نا	•	•	ا	ه	نح
كد	•	كو	مب	مط	كد	•	ا	يه	نج	ب	•	•	ا	ى	يا
كه	•	كز	نح	مب	كو	•	ا	يز	ز	مح	•	•	ا	يد	مو
كو	•	كط	يه	ن	يد	•	ا	يح	كز	يو	•	•	ا	يط	كح
كز	•	ل	لد	يز	ل	•	ا	يط	نا	مد	•	•	ا	كد	كح
كح	•	لا	ند	ط	يد	•	ا	كا	كا	لب	•	•	ا	كط	مح
كط	•	لج	يه	ل	مو	•	ا	كب	نو	ند	•	•	ا	له	كب
ل	•	لد	لح	كز	م	•	ا	كد	لح	يج	•	•	ا	ما	يط
لا	•	لو	ج	ه	نج	•	ا	كو	كه	ند	•	•	ا	مز	ما
لب	•	لز	كط	لا	مز	•	ا	كح	ك	كه	•	•	ا	ند	لا
لج	•	لح	نز	نب	يب	•	ا	ل	كا	لط	•	•	ب	ا	يد
لد	•	م	كح	يج	نا	•	ا	لب	ل	نح	•	•	ب	ط	يط
له	•	مب	•	مد	مط	•	ا	لد	مح	كج	•	•	ب	يز	كه
لو	•	مج	له	لج[2]	يب	•	ا	لز	يد	كط	•	•	ب	كو	و
لز	•	مه	يب	مز	ما	•	ا	لط	ن	ا	•	•	ب	له	لب
لح	•	مو	نب	لز	مب	•	ا	مب	له	لح	•	•	ب	مه	لز

(١) من ا، ب، ج، وفى و : لد (٢) من ا، ب، ج وفى و : نج.

جدول الاظلال

سطر العدد	الاظلال					الفضول					التعاديل				
	اجزاء	دقائق	ثوانى	ثوالث	روابع	اجزاء	دقائق	ثوانى	ثوالث	روابع	اجزاء	دقائق	ثوانى	ثوالث	روابع
ا	٠	ا	ب	ن	يز	٠	ا	ب	نب	لو	٠	٠	٠	ب	يط
ب	٠	ب	ه	مب	نج	٠	ا	ب	نز	يب[1]	٠	٠	٠	د	لو
ج	٠	ج	ح	م	ه	٠	ا	ج	د	ز	٠	٠	٠	و	نه
د	٠	د	يا	مد	يب	٠	ا	ج	يج	كا	٠	٠	٠	ط	يد
ه	٠	ه	يد	نز	لج	٠	ا	ج	كد	نح	٠	٠	٠	يا	لز
و	٠	و	يح	كب	لا	٠	ا	ج	لح	نز	٠	٠	٠	يج	نط
ز	٠	ز	كب	ا	كح	٠	ا	ج	نه	كا	٠	٠	٠	يو	كد
ح	٠	ح	كه	نو	مط	٠	ا	د	يد	يد	٠	٠	٠	يح	نج
ط	٠	ط	ل	يا	ج	٠	ا	د	له	لز	٠	٠	٠	كا	كج
ى	٠	ى	لد	مو	م	٠	ا	د	نط	كط	٠	٠	٠	كج	نب
يا	٠	يا	لط	مو	ط	٠	ا	ه	كو	ه	٠	٠	٠	كو	لو
يب	٠	يب	مه	يب	يد	٠	ا	ه	نه	يح	٠	٠	٠	كط	يج
يج	٠	يج	نا	ز	لب[2]	٠	ا	و	كز	يط	٠	٠	٠	لب	ا
يد	٠	يد	نز	لد	نا	٠	ا	ز	ب	يا	٠	٠	٠	لد	نب
يه	٠	يو	د	لز	ب	٠	ا	ز	لط	نح	٠	٠	٠	لز	مز
يو	٠	يز	يب	يز	٠	٠	ا	ح	ك	ن	٠	٠	٠	م	نب
يز	٠	يح	ك	لز	ن	٠	ا	ط	د	ن	٠	٠	٠	مد	٠

(١) من ا، ج وفى و : لب (٢) من ا، ب، ج وفى و : ب.

يح

تدقيقها

نحفظ القوس المأخوذة فى جدول الظل و نأخذ ما يحاذيها من التعديل و الفضل السابق للفضل المحاذى، ثم نضرب بقية الظل فى التعديل و نزيد ما اجتمع على السابق، ثم نقسم ما بلغ بقية الظل ايضا، فما خرج نزيده على القوس المحفوظة و نلقيها من تسعين فيبقى الارتفاع .

و اذا اردنا تقويس الظل المعكوس رفعنا دقائقه الى الاجزاء و ادخلناه فى جدول الظل و اخذنا ما بازائه من القوس فى سطر العدد، فان بقيت من الظل بقية قسمناها على الفضل المحاذى للمأخوذ و زدنا ما يخرج على القوس المأخوذة من السطر، فتكون قوس هذا الظل المعكوس.

تدقيقها

نحفظ القوس المأخوذة ونضرب بقية الظل فى التعديل الذى يحاذيه، و نزيد المبلغ على الفضل السابق للمحاذى و نقسم على الجملة بقية الظل ايضا و نزيد ما خرج على القوس المحفوظة، فتجتمع القوس المطلوبة .

و هذا هو الجداول

المستوى مقربة من التحقيق ما امكن .

و ان اردنا تظليل القوس معكوسا ادخلناها كما هى فى سطر العدد و اخذنا ما يقابلها من الظل، فان بقيت من القوس بقية ضربناها فى الفضل المحاذى للموجود و زدنا المبلغ على الظل المأخوذ، ثم ننظر فان كان فيه شئ من الاجزاء الصحاح حططناه الى الدقائق بالضرب فى ستين و زيادة المجتمع على دقائقه، فيحصل الظل المعكوس المطلوب .

تدقيقه

ندخل القوس المعطاة فى سطر العدد و نأخذ ما بازائها من الظل و نحفظه، و نأخذ ايضا ما بحذائها من التعديل و الفضل السابق للفضل المحاذى، ثم نضرب بقية القوس فى التعديل و نزيد ما اجتمع على السابق و نضرب بقية القوس ايضا فى المبلغ، و نزيد المجتمع على الظلّ المحفوظ و نحطّ اجزاءه الى دقائقه فيحصل الظل المعكوس المقرب .

معرفة الارتفاع من قبل الظلّ بالجدول

اذا اردنا تقويس الظل المستوى ضربناه فى خمس دقائق لينقسم بذلك على اثنى عشر و رفعنا دقائقه بستين الى الاجزاء ان امكن ذلك فيها، ثم ادخلناه فى جدول الظل و اخذنا ما بازائه فى سطر العدد و نقصناه من تسعين فيبقى الارتفاع، و ان بقى من الظل بقية قسمناها على الفضل المحاذى لما وجدناه و زدنا ما يخرج على القوس المأخوذة، ثم القينا الجملة من تسعين فيبقى الارتفاع و هو قوس ذلك الظل .

نزول رأس السلّم على الحائط اذا جذب[1] اصله، و بعد نصف النهار يعتلى كذلك فيصعد صعوده اذا رفع نحو اصله، و متى طلب الظلّ المستوى من ظل السلّم عرف ما اضاء من المقياس للثانى عند طرفه وهو ان يلقى ما اظلم منه عند اصله من اثنى عشر، ثم نقسم على الباقى مضروب ظل السلّم فى المقياس و يزاد على ما يخرج اثنا عشر فيجتمع الظل المطلوب، و ان شئنا قسمنا على ما اضاء منه مائة و اربعة و اربعين ابدا فيخرج الظلّ، و قد وضعنا الظل المعكوس فى الجداول بازاء كل ارتفاع .

معرفة الظلّ من قبل الارتفاع بالجدول

فمتى رمنا[2] تظليل القوس مستويا نقصنا القوس من تسعين وادخلنا الباقى فى سطر العدد و اخذنا ما يقابله من الظل و ضربناه فى اثنى عشر فتجتمع اصابع الظل، و ان بقى معنا من القوس بقية ضربناها فيما يحاذى الظل المأخوذ من الفضل، ثم فى اثنى عشر و زدنا ما اجتمع على ما كان حصل عندنا من الظل، فيكون ظل تلك القوس المستوى .

تدقيق الظل

نحفظ الظل المأخوذ بصحاح اجزاء القوس الباقية من التسعين كما تقدم، ثم نأخذ ما يقابله من التعديل و الفضل السابق للفضل المحاذى للمأخوذ، ثم نضرب ما بلغ فى بقية القوس فى التعديل، و نزيد المجتمع على السابق ثم نضرب ما بلغ فى بقية القوس ايضا و نزيد ما اجتمع على الظل المأخوذ و نضرب الجملة فى اثنى عشر، فتجتمع اصابع الظلّ

(١) من ا، ب، ج، ل وفى و : اخذت (٢) ج، ل : اردنا .

معرفة الارتفاع من الظلّ المستوى

نقسم مقدار المقياس سواء كان اصابع او اقداما على قطر هذا الظل فيخرج جيب الارتفاع، واذا كان كل واحد من الجيب وقوسه معلوما من الجداول كما تقدم وضعه استغنينا كل وقت عن الامر بتقويس جيب المطلوب مهما علم .

معرفة الظلّ المستوى من الارتفاع

نضرب جيب تمام الارتفاع فى مقدار المقياس و نقسم المجتمع على جيب الارتفاع فيخرج ظلّه .

معرفة الارتفاع من الظلّ المعكوس

نقسم واحدا ابدا على قطر هذا الظل فيخرج جيب تمام الارتفاع، و اذا عرف تمام قوس الى التسعين كانت القوس به معلومة .

معرفة الظلّ المعكوس من الارتفاع

نقسم جيب الارتفاع على جيب تمام الارتفاع فيخرج ظلّه المعكوس .

معرفة الظلّ المستوى من ظلّ السلّم

اذا ادير فى سطح الافق على مغرز المقياس و ببعده دائرة و نصب مقياس ثان على تقاطعها مع ظل المقياس الاول اضاء من المقياس الثانى بعضه و اظل بعض، و ذلك اذا اربى الظلّ على مقدار المقياس، و ما اظل من اقسامه يسمى ظل السلّم لانه قبل نصف النهار ينزل الى اسفل

نزول

فيكون الظل : د ع ، و نسبة : ه د ، الى : ه م ، فى اقرب ابعاد القمر نسبة الواحد الى ثلاثة و ثلثين، فيكون : ه د ، بمقدار الجيب: (٠،١، مط)، و: ك ح ، على ذلك : (٠،م، لز)، لأن نسبة : ه س، الى: س ك ، و نسبة : ه م، الى العمود النازل من : م ، الى : ب ه، واحدة، فيكون ظل : د ع، يب ، لب، و قد زاد على المقياس بما اثّر فى الحس، و سيتضاعف فيما كان عن سمت الرأس ابعد .

و اذا تقرّر هـذا قد علم معه انّ تغيّر الظلّ فى الطول و القصر متعلق بعلو الشمس على الافق، و لذلك قرن الظل بارتفاعها لما بينه و بين جيب الارتفاع من التناسب، فلنذكر استعماله .

معرفة قطر الظلّ

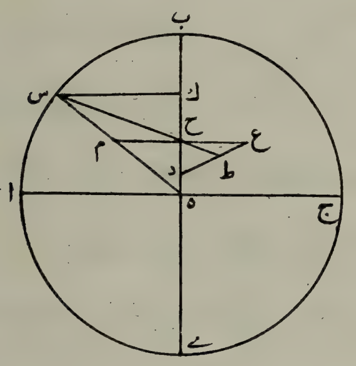
اما المستوى بالاصابع فانا نضربه فى مثله و نزيد على ما اجتمع مائة و اربعة و اربعين ابدا، و نأخذ جذر المبلغ فيكون قطر الظل، و اما بالاقدام و قلما نحتاج اليه فانا نزيد على مضروب الظل فى مثله بدل المائة و الاربعة الاربعين ان كانت اقدام المقياس ستة و نصفا فاثنين و اربعين و نصفا، و ان كانت ستة و ثلاثين فاربعة و اربعين و اربعة اتساع، وان كانت سبعة فتسعة و اربعين، و نأخذ جذر الجملة كما تقدّم .

و اما الظلّ المعكوس فانا نزيد على مضروبه فى مثله واحدا ابدا و نأخذ جذر ما بلغ[١] فيكون قطره .

(١) ل : المبلغ .

او اقدام، و اما المستوى فنجعل مقياسه : ه ى ، ليعم النوعين امر واحد، ثم لا يضرنا ان نحتسب به اصابع اثنتا عشرة او اقداما بحسب ما يراد وليس الحال فى قسمة مقياس المعكوس باجزاء نصف القطر ضروريا، و الدليل على ذلك ظل السلّم، فان كلى ظله المستوى و المعكوس يستعمل اصابع من جنس واحد، و لتعلم ان ما ذكرناه ليس فى القمر كما هو فى الشمس .

(١) و لنعد من الصورة ما نحتاج اليه و نصل : ه س[٢] ، و ننزل للمثال : ب س ، ثمن دور فيكون: س ك ، جيبه :(٠،مب،كو)، و: ك ه ، يساويه، لكن نسبة : ه د ، نصف قطر الارض الى : ه س ، بعد الشمس عن مركز العالم نسبة الواحد الى ما يقارب الالف و المائتين فـ : ه د ، الذى لا فرق بينه و بين : ه ح ، بمقدار الجيب انقص من ثلاث ثوان، فيكون : ك ح ،٠،مب كج ، و نسبة : ك ح ، الى : س ك ، كنسبة : ح د ، الى : د ط ، فاذا قسمنا مضروب : س ك ، فى اثنى عشر على : ك ح ، خرج ظل : د ط ، يب،٠،نا ، و قد كان يخرج مساويا للقياس ان لم نجعل : ك ح ، انقص من : س ك، بثلاث ثوان، و هذا هو القدر الذى قدح به نصف قطر الارض فى الظل من جهة الشمس .



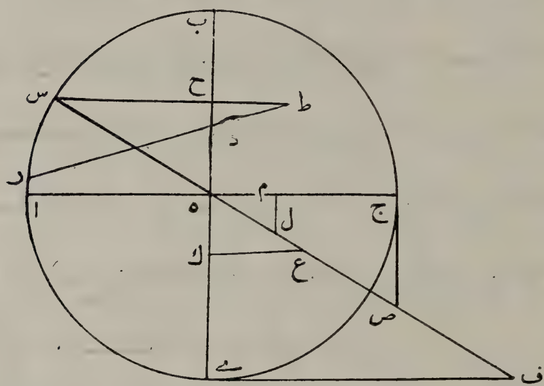
(٢٠)

و اما القمر فنضعه من خط : ه س[٢] ، على نقطة : م، و نخرج : م ح ع،

(١) ابتداء شكل : ٢٠ (٢) من ل وفى و : دس .

فيكون

ما لم يستعمل غيره، فان استعمل : م ل ، اضطر الى التفصيل فوسم : ك ع ، بالمستوى و لقب : م ل ، بالمعكوس، و هكذا اذا استعمل : م ل ، وحده أطلق ذكره و لا يزال الظل مقدرا باقسام المقياس، فان كان مستويا كانت اقسام مقياسه اثنا عشر و سميت اصابع عظمت ام صغرت، وهذه عادة مستعملية كالهند فان قياساتهم عليه، و ربما استعملت اقداما و اصحابها على اختلاف فى عدد مقياسها، فمنهم من يجعله سبعة و منهم من يجعله ستة و ثلثين و منهم من يجعله ستة و نصفا، و ذلك لأن مأخذه



(١٩)

بالاستقراء و اصحابه هم القوّام بوقت نصف النهار دون الصناعة .

و متى عرف الظل باحد المقادير امكن تحويله الى مقدار آخر بضربه فى مقياس المحول اليه، و قسمة المبلغ على مقياس المحول عنه، و اذا اخرجنا : ى ف ، على موازاة : ه ج ، و : ج ص ، على موازاة : ه ى، نابا على ظلى : ك ع ، م ل ، و ذلك لأن الظل المعكوس لا يكاد يستعمل الا فى الحسابات النجومية للايجاز و التسهيل، فانا نجعل اجزاء مقياسه اجزاء نصف القطر زيادة فى ذلك، و لأجله يكون المقياس : ه ج، ليكون الظل المعكوس : ج ص ، باجزائه و قلما يستعل فيه اصابع

و قطر : ا ه ج ، فى الافق الحقيقى و : ب ، قطب الافق و : ه د ، نصف قطر الارض، و نخرج : د ر ، موازيا لـ : ه ا ، فيكون فى الافق الحسى، و لكن لما تبيّن ان لا فرق بينهما فى هذه الكرة لم يكن مقدار قوس : ا ر ، محسوسا به و نفرض الشمس على نقطة : س ، فيكون: ب س ، بعدها عن سمت الرأس و يسمى تمام الارتفاع، فاما الارتفاع نفسه فانه : ا س ، بالحساب و : ر س ، بالرؤية، و ليس بينهما فرق فيما يحس، و نفرض المقياس : د ح ، فيكون : د ط ، ظله فى هذا الارتفاع و لاتفاوت بين : د ط ، و بين ظله على تحديب الارض و لئن لم يكن لـ : د ه ، فى الحس قدر لم يكن لـ : ح ه ، ايضا فمازاد فى : ه د ، غير مقياس يفوت مقدار الحس بجنبه .

فلنجعل لتسهيل العمل رأس المقياس : ه ، اعنى مركز العالم ، و نفرض المقياس : ه ك ، القائم على افق : ا ج ، و نخرج : ك ع ، موازيا للافق فيكون : ك ع ، الظل على بسيط الارض وقت ارتفاع : ا س ، و : ه ع ، قطر هذا الظل و للظل من بين انواعه التى لا تنضبط الاّ بالتحديد و الشروط نوع مضبوط و هو الواقع على خط الانتصاب للمقياس الذى يوازى وضعه سطح الافق، و لأنا جعلنا : ه ، رأس المقياس فليكن : ه م ، فى سطح دائرة الارتفاع على موازاة الافق و : م ل ، مواز لخط الانتصاب، فيكون : م ل ، ظله و يسمى معكوسا، لأن : ل ، رأسه نحو السفل، فاما ظل : ك ع ، فانه يطلق اذا ذكر

(١) من ل ، ا وفى و : مطلق .

مالم

و سهمها على التحقيق : ا ق ، لأن وترها : ف ن ، فان سهم : ا ق ، بحسب استعمال الجيوب هو سهم قوس : ا ف ، فقط .

و لأنّا ذكرنا السبب الداعى الى اختيار بطلميوس لنصف القطر عدد الستين و سبب اختيارنا له الواحد، فان من المعلوم ان نقله من احد المقدارين الى الآخر لايكون الاّ بالرفع او الحطّ مرتبة .

فاما اذا اردنا الجيب الذى استعمله بعض الهند و هو الذى به نصف القطر مائة و خمسون دقيقة اخذنا الجيب من جداولنا و ضربناه فى اثنين و نصف و بالعكس .

و آرآء الهند فى هذا المعنى كثيرة و لا فائدة فى الاشتغال بذكرها، و يكفى منها هذا المشهور .

الباب الثامن فى اظلال الاشخاص فى الضياء و تعريف انواع الظل و استعماله

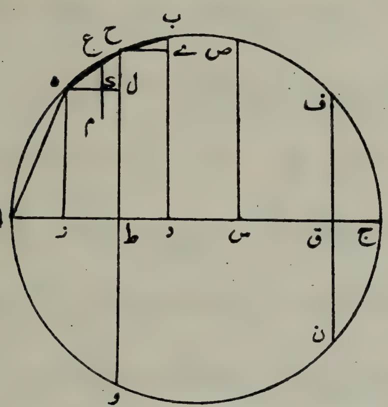
قد تقرّر فى المبادى انه ليس لنصف قطر الارض عند فلك الشمس بحسب ما يدرك من النهار و الليل فى مداراتها قدر محسوس، فكذلك ليس لسطح الارض فى القدر الذى تقاس فيه اظلال الاشخاص الناتئة منه خلاف محسوس به فيما بين الانحداب و الاستقامة لنزارة ذلك القدر عند وجه الارض كله ، و هكذا تكون اقسام الدوائر اذا دقّت لا تخالف اوتارها بالقدر الاّ فيما صغر جدا من اجزآء الاجزآء .

(١) فلتكن دائرة الارتفاع فى فلك الشمس : ا ب ج ، على مركز : ه ،

(١) ابتداء شكل : ١٩ .

ه ز، الى فضل ما بين :ح ل، ه ز، كنسبة :ع ك، بقية الجيب الى : ح ل، المحاذى، فاذا حصل: ع م، فان نسبة البقية على نسبة حصتها من القوس و هى : ه ع، الى : ه ح، المفروض ربعا، و فى الطريق المشهور نسبة :ع ك، الى :ح ل، كنسبة: ه ع، الى: ه ح، فان زادت القوس على : ا ص، ربع الدائرة حتى كانت : ا ف، كانت تتمتها: ف ج، و جيب: ق ف، مشترك لقوسى : ا ف، ف ج، فلذلك تنقح القوس لأن الجيوب موضوعة لربع دائرة، وكذلك اذا كانت: ا ج ن، كان جيبها و جيب زيادتها على نصف الدور : ن ق، فان كانت: ا ج و، كان جيبها وجيب تكملتها : و ط .

و اما فى التسهيم فان القوس اذا كانت : ا ح، كان نقصانها عن



(١٨)

س ط، نقصان سهم : ا ط، عن: ا س، نصف القطر، و ان كانت القوس : ا ص، تساوى: ص س، جيبها و: س ا، سهمها، و ان كانت : ا ف، كانت زيادتها على الربع : ص ف، و جيبها المساوى الربع: ح ص، و جيبه المساوى لـ: س ق، زيادة سهم : ا ق، على : ا س، نصف القطر، و لا يذكر سهم على هذا الوجه لما جاوز نصف الدائرة، و ذلك ان قوس: ف ا ن، و ان كانت تفضل على نصف الدور

الى اسفل، فلما رفعناه مرتبة لم يقدح فيه رتبة البقية و ذهب الارتفاع بالانحطاط قصاصا .

و اما الذى هو اقرب الى الحقيقة و ادقّ فلنفصل عند نهاية : ع، من جيب قوس : ا ع ، مقدارا اصغر من : ه ز، السابق، و اعظم من : ح ل ، المحاذى و هو : ع م ، و نسبة بعد نهاية : ع ، من : ه ، الى : ه ح، كنسبة ما لحقه من النقصان عن : ه ز، بسبب موضعه الى مايلحقه عند : ح ، و ذلك فضل ما بين : ح ل ، ه ز، كله، فاذا ضربنا البقية فى الفضل بين فضلى : ح ل، ه ز، و قسمنا ما بلغ على خمسة عشر خرج مقدار نقصان: ع م ، عن : ه ز، السابق، فاذا نقصناه منه حصل : ع م ، اعنى التفاضل بمقتضى نهاية : ع ، فعند ذلك نستعمله بحسب العمل المشهور فى تعديل البقايا بفضل مابين السطرين، وهو ان نضرب مابين : ه ، و بين نهاية : ع ، فى : ع م، و نقسم المجتمع على ربع الجزء الذى فرضناه : ه ح ، ليخرج[1] : ع ك ، مناسبا لـ : ع م ، على نسبة : ه ع ، الى : ه ح ، كما يخرج فى ذلك العمل مناسبا لـ : ح ل ، لكن الضرب فى اربع دقائق يقوم مقام القسمة على الخمس عشرة دقيقة التى لربع الجزء .

و كذلك فى التقويس اذا بقى من الجيب : ع ك ، و القوس المأخوذة المحفوظة : ا ه .

اما على الوجه المقرب من الحقيقة فانه يحتاج الى مقدار : ع م ، ليستعمل وهو زائد على : ل ح ، الأنقص من : ه ز، و نسبة نقصانه عن :

(١) ل : فيخرج .

الواحد الذى هو اعظم الجيوب و قوّسناه فى جدول الجيوب و حفظنا قوسه، فان كان السهم زائدا على الواحد زدنا القوس المحفوظة على تسعين ، و ان كان السهم ناقصا عن الواحد نقصناها من تسعين ، فيحصل بعد الزيادة او النقصان قوس ذلك السهم .

(١) و نعود على هذه الاعمال بالتعليل و نعيد[٢] من الصورة المتقدمة ما نحتاج اليه ثم نقول : ان من البيّن ان نهاية القوس ما دامت فيما بين نقطتى : ا ، ه ، فان العمل المشهور فى تعديل مابين السطرين يكون بفضل : ه ز ، و اذا صارت فيما بين نقطتى: ه ، ح ، صار العمل بفضل[٣] : ح ل ، و قد استبان اختلاف هذين الفضلين و ان : ح ل ، اصغرهما، و واجب ان لاينتقل العمل من احد المقدارين الى الآخر دفعة بل بالتدريج ، فيأخذ : ه ز، من عند : ا ، فى التناقص قليلا حتى اذا بلغ : ه ، كان بمقدار : ح ل ، ثم يأخذ : ل ح، ايضا فى التناقص من عند : ه ، حتى اذا بلغ : ح ، كان بمقدار : ى ب .

فلنهب ان نهاية القوس وقعت على : ع ، فيما بين : ه ، ح ، فاما مبنى العمل المشهور فهو على ان نسبة : ع ك ، الى : ح ل ، كنسبة: ه ع ، الى : ه ح ، و لهذا نضرب بقية القوس فى التعديل الذى هو فى الاصل ثلث خمس الفضل الآ انا لم نضعه كذلك بل مضروبا فى ستين ، لأنه يجب ان يضاعف بعدد البقية و البقية الدقائق ، فلايطرد ذلك فيها الآ بعد الاحتساب بها اجزاء، لأن مرتبتها تحط التعديل عن الواجب

(١) ابتداء شكل : ١٨ (٢) ا ، ج ، ل : لنعد (٣) من ا ، ب ، ج وفى و : يفصل .

تدقيق التقويس

و اذا وجدنا الاقرب الى الجيب الذى معنا و حفظنا قوسه اخذنا ايضا ما بحياله من الفضل و السابق للفضل الذى يحاذيه، ثم القينا الموجود فى الجيوب مما معنا وضربنا ما يبقى و هو بقية الجيب فى فضل ما بين الفضلين المأخوذين، و قسمنا ما بلغ على الفضل المحاذى و نقصنا ما يخرج من السابق للمحاذى، ثم قسمنا مضروب بقية الجيب فى خمس عشرة دقيقة على ما يبقى من السابق، فما خرج نزيده على القوس المحفوظة، فيجتمع قوس ذلك الجيب .

تسهيم القوس

ان سهم ضعف القوس يسمى جيبا منكوسا، و لكنا نؤثر فيه اسم السهم للتخفيف و لنطلق الجيب على التقييد[1] بلفظة الاستواء، و السهم لايكون لقوس اكثر من مائة و ثمانين جزءا حتى تحوج الى التنقيح .

فاما معرفة سهم القوس فبأن نأخذ جيب فضل ما بينها و بين التسعين، فان كانت القوس ناقصة عن التسعين نقصنا ذلك الجيب من واحد اعنى الجيب كله الذى هو نصف القطر، و ان كانت القوس زائدة على التسعين زدنا ذلك الجيب على واحد، فما حصل بعد الزيادة او النقصان فهو سهم تلك القوس .

تقويس السهم

و ان اعطينا سهما و اريد قوسه اخذنا فضل ما بين السهم و بين

(١) ا : التقيد - ل : المقيد .

هو اقرب اليها مما هو اقلّ منها، و القيناه من القوس و حفظنا ما بازاء الموجود فى جدولى[1] الجيوب و التعاديل، ثم ضربنا البقية من القوس فى التعديل و زدنا المبلغ على الجيب المحفوظ فيجتمع جيب القوس التى معنا و هو المطلوب .

تدقيق التجييب

متى اخذنا الجيب الذى بحيال اقرب قوس فى سطر العدد الى ما معنا و حفظناه اخذ نا الفضل الذى يقابل الموجود فى جدول الفضول و الفضل الذى فوقه ايضا و هو السابق، ثم ضربنا الفضل بين هذين الفضلين المأخوذ ين فيما بقى معنا من القوس، ثم فى اربع دقائق و نقصنا ما اجتمع من السابق و ضربنا ما بقى فى بقية القوس ايضا، ثم فى اربع دقائق ابدا، و زدنا المبلغ على الجيب المأخوذ الذى حفظناه، فيكون المجتمع حينئذ هو الجيب المدقّق المطلوب للقوس .

تقويس الجيب على الرسم المعهود

اذا كان معنا جيب و اردنا قوسه ادخلناه فى جدول الجيوب، فان وجدنا فيه ما يساويه كان ما بحياله فى سطر العدد قوسه المطلوبة، و ان لم نجده بعينه طلبنا فيه ما هو اقرب اليه مما هو اقل منه، فاذا وجدناه حفظنا ما بحياله من القوس و من التعديل و القينا الموجود مما معنا، فتبقى بقية الجيب نقسمها على ما اخذ ناه من التعديل ، فما خرج نزيده على ما حفظناه من القوس، فيجتمع قوس ذلك الجيب .

---

(١) من ا ، ب ، ج ، ل وفى و : جدول.

الباب السابع فى التجييب و التقويس

الجداول تتضمن حصص قسى متساوية موضوعة فى سطر العدد، ربما كانت تلك الحصص خطوطا مستقيمة و ربما كانت زوايا او قسيا توترها، و العمل فى الجداول يكون اما لطلب حصة القوس و اما لطلب قوس الحصة، و قد جرت العادة فى الاخير بتسميته تقويسا فى جميع الجداول، و عطف بعضهم الاول عليه فسمّاه تجييبا و ان لم يكن المطلوب جيبا، و لذلك لانطلقه نحن بل نسميه فى كل موضع من اللقب بما يستحقه.

تنقيح القوس

و متى فرض لنا قوس و اريد جيبها نقّحناها اولا بأن نستعملها كما هى ان كانت اقل من تسعين جزءا، فان كانت اكثر منها و اقل من مائتى و سبعين استعملنا فضل ما بينها و بين المائة و الثمانين، وان كانت اكثر من مائتين و سبعين استعملنا ما بينها و بين الثلاث مائة و الستين، و بحسب ذلك فلنسم[1] قصور القوس عن ربع الدور تماما لها وقصورها عن نصف الدور تتمة لها، و عن كل الدور تكملة لها تحريا للايجاز وتنكبا[2] للاشتباه[3].

تجييب القوس على الرسم المعهود

اذا اردنا ذلك ادخلنا القوس المنقّحة فى سطر العدد للقسى وطلبنا فيه مثلها و اخذنا ما بازائها فى جدول الجيوب فيكون جيبها المطلوب، فان لم نجد فى سطر عدد القسى مثل القوس التى معنا بعينها طلبنا فيه ما

(١) ل : فليسم (٢) ا : تنكيا (٣) كذا ولعله : عن الاشتباه .

فح	يه	نط	نح	يط	يه	٠	ا	مو	نو[١]	٠	كو	مد
فح	ل	نط	نح	مه	نط	٠	ا	ل	كح	٠	كب	لز
فح	مه	نط	نط	ح	لو	٠	ا	يد	٠	٠	يح	ل
فط	٠	نط	نط	كز[٢]	و	٠	٠	نز	لو	٠	يد	لد
فط	يه	نط	نط	ما	ل	٠	٠	ما	ح	٠	ى	يز
فط	ل	نط	نط	نا	مز	٠	٠	كد	م	٠	و	ى
فط	مه	نط	نط	نز	نز	٠	٠	ح	يب	٠	ب	ج
ص	٠	س	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠	٠

(١) من ا، ب، ج وفى و : نز (٢) من ا، ب، ج وفى و : كو

الباب

فج	٠	نط	لج	ط	نج	٠	ز	لا	يو	ا	نب	مط
فج	يه	نط	له	ب	مز	٠	ز	يد	نو	ا	مح[1]	مد
فج	ل	نط	لو	نا	لا	٠	و	نج	لو	ا	مد	لط
فج	مه	نط	لح	لو	ى	٠	و	مب	يو	ا	م	لد
فد	٠	نط	م	يو	مد	٠	و	كه	نب	ا	لو	كح
فد	يه	نط	ما	نج	يب	٠	و	ط	اب	ا	لب	كج
فد	ل	نط	مج	كه	له	٠	ه	نج	د	ا	كح	يو
فد	مه	نط	مد	نج	نا	٠	ه	لو	مح	ا	كد	يب
فه	٠	نط	مو	يح	ج	٠	ه	ك	كد	ا	ك	و
فه	يه	نط	مز	لح	ط	٠	ه	د	٠	ا	يو	٠
فه	ل	نط	مح	ند	ط	٠	د	مز	لب	ا	يا	نج
فه	مه	نط	ن	و	ب	٠	د	لا	يب	ا	ز	مح
فو	٠	نط	نا	يج	ن	٠	د	يد	مح	ا	ج	مب
فو	يه	نط	نب	يز	لب	٠	ج	نج	ك	٠	نط	له
فو	ل	نط	نج	يز	ز	٠	ج	ما	نو	٠	نه	كط
فو	مه	نط	ند	يب	لز	٠	ج	كه	لب	٠	نا	كج
فز	٠	نط	نه	ج	نط	٠	ج	ط	د	٠	مز	يو
فز	يه	نط	نه	نا	يه	٠	ب	نب	م	٠	مج	ى
فز	ل	نط	نو	لد[2]	كه	٠	ب	لو	يب	٠	لط	ج
فز	مه	نط	نز	يج	كح	٠	ب	يط	مح	٠	لد	نز
فح	٠	نط	نز	مح	كه	٠	ب	ج	ك	٠	ل	ن

(١) من ا، ب، ج وفى و: مح (٢) من ا، ب، ج وفى و: لط.

عز	مه	نح	لح	ا	نه	٠	يج	يا	مح	ج	يز	نز
عح	٠	نح	ما	يط	نب	٠	يب	نه	مح	ج	يج	نز
عح	يه	نح	مد	لج	مط	٠	يب	لط	م[1]	ج	ط	نه
عح	ل	نح	مز	مج	مد	٠	يب	كج	لب	ج	ه	نج
عح	مه	نح	ن	مط	ل	٠	يب	ز	كد	ج	ا	نا
عط	٠	نح	نج	نا	كح	٠	يا	ا	يو	ب	نز	مط
عط	يه	نح	نو	مط	يز	٠	يا	لط	ح	ب	ند	مز
عط	ل	نح	نط	مد	د	٠	يا	يد	نب	ب	مح	مج
عط	مه	نط	ب	لب	مز	٠	يا	ب	مح	ب	مه	مب
ف	٠	نط	ه	نح	كط	٠	ى	مو	لب	ب	ما	لح
ف	يه	نط	ح	٠	ز	٠	ى	ل	يو	ب	لز	لد
ف	ل	نط	ى	لز	ما	٠	ى	يد	ح	ب	لج	لب
ف	مه	نط	يج	يا	يج	٠	ط	نز	نب	ب	كط	كح
فا	٠	نط	يه	م	ما	٠	ط	ما	لو	ب	كه	كد
فا	يه	نط	يح	و	ه	٠	ط	كه	كد	ب	كا	كا
فا	ل	نط	ك	كز	كو	٠	ط	ط	د	ب	يز	يو
فا	مه	نط	كب	مد	مب	٠	ح	نب	مح	ب	يج	يب
فب	٠	نط	لد	نز	ند	٠	ح	لو	لب	ب	ط	ح
فب	يه	نط	كز	ز	ب	٠	ح	ك	يب	ب	ه[2]	ج
فب	ل	نط	كط	يب	ه	٠	ح	ج	نو	ب	٠	نط
فب	مه	نط	لا	يج	د	٠	ز	مز	لو	ا	نو	ند

(١) من ا، ب، ج وفى و: مز (٢) من ا، ب، ج وفى و: (٠).

عب	ل	نز	يح	كب	نب	٠	يح	مه	مد	د	ما	كو
عب	مه	نز	يح	د	يح	٠	يح	ل	ح	د	لز	لب
عج	٠	نز	كب	ما	ن	٠	يح	يد	ك	د	لج	له
عج	يه	نز	كز	يه	كه	٠	يز[1]	نح	لو	د	كط	لط
عج	ل	نز	لا	مه	د	٠	يز	مب	مح	د	كه	مب
عج	مه	نز	لو	ى	مو	٠	يز	كز	د	د	كا	مو
عد	٠	نز	م	لب	لب	٠	يز	يا	يب	د	يز	مح
عد	يه	نز	مد	ن	ك	٠	يو	نه	كد	د	يج	نا
عد	ل	نز	مط	د	يا	٠	يو	لط	لب	د	ط	نج
عد	مه	نز	نج	يد	د	٠	يو	كج	م	د	ه	نه
عه	٠	نز	نز[2]	يط	نط	٠	يو	ز	مح	د	ا	نز
عه	يه	نح	ا	كا	نو	٠	يه	نا	مح	ج	نز	نز
عه	ل	نح	ه	يط	نج	٠	يه	لو	٠	ج	ند	٠
عه	مه	نح	ط	يج	نح	٠	يه	ك	٠	ج	ن	٠
عو	٠	نح	يج	ج	نج	٠	يه	د	٠	ج	مو	٠
عو	يه	نح	يو	مط	نج	٠	يد	مح	ح	ج	مب	ب
عو	ل	نح	ك	لا	نه	٠	يد	لب	د	ج	لح	ا
عو	مه	نح	كد	ط	نو	٠	يد	يو	٠	ج	لد	٠
عز	٠	نح	كز	مج	نو	٠	يد	٠	٠	ج	ل	٠
عز	يه	نح	لا	يج	نو	٠	يج	مد	٠	ج	كو	٠
عز	ل	نح	لد	لط	نو	٠	يج	كز	نو	ج	كا	نط

(١) من ا، ج و فى و: يح (٢) من ا، ب، ج و فى و: نب.

سز	يه	نه	يط	نه	كه	•	كد	ى	يو	و	ب	لد
سز	ل	نه	كه	نز	نط	•	كج	نه	د	ه	نح	مو
سز	مه	نه	لا	نو	مه	•	كج[1]	لط	نب	ه	ند	نح
سح	•	نه	لز	نا	مج	•	كج	كد	لو	ه	نا	ط
سح	•	نه	مج	مب	نب	•	كج	ط	يو	ه	مز	يط
سح	ل	نه	مط	ل	يا	•	كب	ند	د	ه	مج	لا
سح	مه	نه	نه	يج	مب	•	كب	لح	م	ه	لط	م
سط	•	نو	•	نج	كب	•	كب	كج	ك	ه	له	ن
سط	يه	نو	و	كط	يب	•	كب	ح	•	ه	لب	•
سط	ل	نو	يب	ا	يب	•	كا	نب	لب	ه	كح	ح
سط	مه	نو	يز	كط	ك	•	كا	لز	د	ه	كد	يو
ع	•	نو	كب	نج	لو	•	كا	كا	م	ه	ك	كه
ع	يه	نو	كح	يد	ا	•	كا	و	يب	ه	يو	لج
ع	ل	نو	لج	ل	لد	•	ك	ن	م	ه	يب	م
ع	مه	نو	لح	مج	يد	•	ك	له	ح	ه	ح	مز
عا	•	نو	مج	نب	ا	•	ك	يط	لو	ه	د	ند
عا	يه	نو	مح	نو	نه	•	ك	د	•	ه	ا	•
عا	ل	نو	نج	نز	نه	•	يط	مح	كد[2]	د	نز	و
عا	مه	نو	نح	نه	ا	•	يط	لب	مد	د	نج	يا
عب	•	نز	ج	مح	يب	•	يط	يز	يب	د	مط	يح
عب	يه	نز	ح	لز	ل	•	يط	ا	كح	د	مه	كب

(١) من ا، ب، ج وفى و : كح (٢) من ا، ب، ج وفى و : كه.

سب	•	نب	نح	لو	ما	•	كط	كب	لو	ز	ك	لط
سب	يه	نج	ه	نز	ك	•	كط	ح	•	ز	يز	•
سب	ل	نج	يج	يد	ك	•	كح	نج	كح	ز	يج	كب
سب	مه	نج	ك	كز[1]	مب	•	كح	لح	نب	ز	ط	مج
سج	•	نج	كز	لز	كه	•	كح	كد	ح	ز	و	ب
سج	يه	نج	لد	مج	كز	•	كح	ط	كح	ز	ب	كب
سج	ل	نج	ما	مه	مط	•	كز	ند	مح	و	نح	مب
سج	مه	نج	مح	مد	لا	•	كز	م	•	و	نه	•
سد	•	نج	نه	لط	لا	•	كز	كه	يب	و	نا	يح
سد	يه	ند	ب	ل	مط	•	كز	ى	كد	و	مز	لو
سد	ل	ند	ط	يح	كه	•	كو	نه	لو	و	مج	ند
سد	مه	ند	يو	ب	يط	•	كو	م	م	و	م	ى
سه	•	ند	كب	مب	كط	•	كو	كه	مح	و	لو	كز
سه	يه	ند	كط	يح	تو	•	كو	ى	نب	و	لب	مج
سه	ل	ند	له	نا	لط	•	كه	نه	نب	و	كح	نح
سه	مه	ند	مب	ك	لز	•	كه	م	مح	و	كه	يب
سو	•	ند	مح	مه	مط	•	كه	كه	نب	و	كا	كح
سو	يه	ند	نه	ز	يز	•	كه	ى	مح	و	يز	مب
سو	ل	نه	ا	كد	نط	•	كد	نه	م	و	يج	نه
سو	مه	نه	ز	لح[2]	ند	•	كد	م	لو	و	ى	ط
سز	•	نه	يج	مط	ج	•	كد	كه	كح	و	و	كب

(١ من ا، ب، ج وفى و: كو (٢) من ا، ب، ج وفى و: له .

نو	مه	ن	ى	لز	مط	٠	لد	ك	ح	ح	له	ب
نز	٠	ن	يط	يب	نا	٠	لد	و	ك	ح	لا	له
نز	يه	ن	كز	مد	كو	٠	لج	نب	كح	ح	كح	ز
نز	ل	ن	لو	يب	لج	٠	لج	لح	م	ح	كد	م
نز	مه	ن	مد	لز	يج	٠	لج	كد	م	ح	كا	ى
نح	٠	ن	نب	نح	كج	٠	لج	ى	م	ح	يز	م
نح	يه	نا	ا	يو	ج	٠	لب	نو[1]	نو	ح	يد	يد
نح	ل	نا	ط	ل	يز	٠	لب	مب	مد	ح	ى	ما
نح	مه	نا	يز	م	نح	٠	لب	كح	م	ح	ز	ى
نط	٠	نا	كه	مح	ح	٠	لب	يد	لو	ح	ج	لط
نط	يه	نا	لج	نا	مز	٠	لب	٠	كح	ح	٠	ز
نط	ل	نا	ما	نا	ند	٠	لا	مو	يو	ز	نو	لد
نط	مه	نا	مط	مح	كح	٠	لا	لب	د	ز	نج	ا
س	٠	نا	نز	ما	كط	٠	لا	يز	نو	ز	مط	كط
س	يه	نب	ه	ل	نح	٠	لا	ج	لو	ز	مه	ند
س	ل	نب	يج	يو	نب	٠	ل	مط	د	ز	مب	يو
س	مه	نب	ك	نط	ح	٠	ل	لد	نب	ز	لح	مج
سا	٠	نب	كح	لز	نا	٠	ل	ك	لب	ز	له	ح
سا	يه	نب	لو	يب	نط	٠	ل	و	د	ز	لا	لا
سا	ل	نب	مج	مد	ل	٠	كط	نا	لو[2]	ز	كز	ند
سا	مه	نب	نا	يب	كد	٠	كط	لز	ح	ز	كد	يز

(١) من ا ، ج وفى و : نز (٢) من ا ، ب ، ج وفى و : لز .

نا	ل	مو	نز	كج	كب	٠	لط	٠	ك	ط	مه	ه
نا	مه	مز	ز	ح	كز	٠	لح	مز	كح	ط	ما	نب
نب	٠	مز	يو[1]	ن	يط	٠	لح	لد	لب	ط	لح	لح
نب	يه	مز	كو	كح	نز	٠	لح	كا	كح	ط	له	كب
نب	ل	مز	لو	د	يط	٠	لح	ح	كح	ط	لب	ز
نب	مه	مز	مه	لو	كو	٠	لز	نه	ك	ط	لح	ن
نج	٠	مز	نه	ه	يو	٠	لز	مب	يب	ط	كه	لج
نج	يه	مح	د	ل	مط	٠	لز	كط	ح	ط	كب	يز
نج	ل	مح	يج	نج	و	٠	لز	يه	مد	ط	يح	نو
نج	مه	مح	كج	يب	ب	٠	لز	ب	لب	ط	يه	لح
ند	٠	مح	لب	كز	م	٠	لو	مط	يو	ط	يب	يط
ند	يه	مح	ما	لط	نط	٠	لو	له	نب	ط	ح	نح
ند	ل	مح	ن	مح	نز[2]	٠	لو	كب	لب	ط	ه	لح
ند	مه	مح	نط	ند	له	٠	لو	ط	٠	ط	ب	يه
نه	٠	مط	ح	نو	ن	٠	له	نه	لو	ح	نح	ند
نه	يه	مط	يز	نه	مد	٠	له	مب	د	ح	نه	لا
نه	ل	مط	كو	نا	يه	٠	له	كح	كد	ح	نب	و
نه	مه	مط	له	مج	كا	٠	له	يه	٠	ح	مح	مه
نو	٠	مط	مد	لب	و	٠	له	ا	ك	ح	مه	ك
نو	يه	مط	نج	يز	كو	٠	لد	مز	لو	ح	ما	ند
نو	ل	ن	ا	نط	ك	٠	لد	لج	نو	ح	لح	كط

(١) من ا، ب ج. وفى و: يز (٢) ا، ج: نب.

مو	يه	مج	ك	ل	لز	٠	مج	كا	٠	ى	ن	يه
مو	ل	مج	لا	ك	نب	٠	مج	ط	د	ى	مز	يو
مو	مه	مج	مب	ح	ح	٠	مب	نو	د	ى	مد	يو
مز	٠	مج	نب	نب	كد[1]	٠	مب	مه	د	ى	ما	يو
مز	يه	مد	ج	لج	م	٠	مب	لج	٠	ى	لح	يه
مز	ل	مد	يد	يا	نه	٠	مب	ك	مح	ى	له	يب
مز	مه	مد	كد	مز	ز	٠	مب	ح	م	ى	لب	ى
مح	٠	مد	له	يط	يز	٠	ما	نو	كح	ى	كط	ز
مح	يه	مد	مه	مح	كد	٠	ما	مد	ح	ى	كو	ب
مح	ل	مد	نو	يد	كو	٠	ما	لا	نب	ى	كب	نح
مح	مه	مه	و	لز[2]	كد	٠	ما	يط	كح	ى	يط	نب
مط	٠	مه	يو	نز	يو	٠	ما	ز	د	ى	يو	مو
مط	يه	مه	كز	يد	ب	٠	م	ند	لو	ى	يج	لط
مط	ل	مه	لز	كز	ما	٠	م	مب	ح	ى	ى	لب
مط	مه	مه	مز	لح	يج	٠	م	كط	لب	ى	ز	كج
ن	٠	مه	نز	مه	لو	٠	م	يو	نو	ى	د	يد
ن	يه	مو	ز	مط	ن	٠	م	د	ك	ى	ا	ه
ن	ل	مو	يز	ن	نه	٠	لط	نا	لو	ط	نز	ند
ن	مه	مو	كز	مح	مط	٠	لط	لح	نب	ط	ند	مج
نا	٠	مو	لز	مج	لب	٠	لط	كو	د	ط	نا	لا
نا	يه	مو	مز	له	ج	٠	لط	يج	يو	ط	مح	يط

(١) من ا، ب، ج وفى و: كه (٢) من ا، ج وفى و: لد.

نا

ما	٠	لط	كا	مح	مه	٠	مز	يط	مح	يا	مط	نز
ما	يه	لط	لج	لح	مب	٠	مز	ط	٠	يا	مز	يه
ما	ل	لط	مه	كه	نز	٠	مو	نح	٠	يا	مد	ل
ما	مه	لط	نز	ى	كز	٠	مو	مز	د	يا	ما	مو
مب	٠	م	ح	نب	يج	٠	مو	لو	د	يا	لط	ا
مب	يه	م	ك	لا	يد	٠	مو	كه	٠	يا	لو	يه
مب	ل	م	لب	ز	كط	٠	مو	يج	نو	يا	لج	كط
مب	مه	م	مج	م[1]	نح	٠	مو	ب	مد	يا	ل	ما
مج	٠	م	نه	يا	لط	٠	مه	نا	لب	يا	كز	نج
مج	يه	ما	و	لط	لب	٠	مه	م	يب	يا	كه	ج
مج	ل	ما	يح	د	له	٠	مه	كح	نو	يا	كب	يد[2]
مج	مه	ما	كط	كو	ط	٠	مه	يز	لو	يا	يط	كد
مد	٠	ما	م	مو	يج	٠	مه	و	د	يا	يو	لا
مد	يه	ما	نب	ب	مد	٠	مد	ند	م	يا	يج	م
مد	ل	مب	ج	يو	كد	٠	مد	مج	ح	يا	ى	مز
مد	مه	مب	يد	كز	يا	٠	مد	لا	اب	يا	ز	نج
مه	٠	مب	كه	له	د	٠	مد	يط	نب	يا	د	نح
مه	يه	مب	لو	م	ب	٠	مد	ح	يو	يا	ب	د
مه	ل	مب	مز	مب	و	٠	مج	نو	كح	ى	نط	ز
مه	مه	مب	نح	ما	يج	٠	مج	مد	مد	ى	نو	يا
مو	٠	مج	ط	لز	كد	٠	مج	لب	نب	ى	نج	يج

(١) من ا، ب، ج وفى و : يب (٢) ج : يب .

له	مه	له	ج	يز	نو	.	ن	ند	مد	يب	مج	ما
لو	.	له	يو	ا	لز	.	ن	مه	د	يب	ما	يو
لو	يه	له	كح	مب	نج	.	ن	له	ك	يب	لح	ن
لو	ل	له	ما	كا	مج	.	ن	كه	لو	يب	لو	كد
لو	مه	له	نج	نح	ز	.	ن	يه	مد	يب	لج	نو
لز	.	لو	و	لب	ج	.	ن	ه	مح	يب	لا	كز
لز	يه	لو	يط	ج	ل	.	مط	نه	نب	يب	كح	نح
لز	ل	لو	لا	لب	كح	.	مط	مه	نب	يب	كو	كح
لز	مه	لو	مج	نح	نو	.	مط	له	مح	يب	كج	نز
لح	.	لو	نو	كب	نج	.	مط	كه	م	يب	كا	كه
لح	يه	لز	ح	.١٥	يح	.	مط	يه	كح	يب	يح	نب
لح	ل	لز	كا	ج	ى	.	مط	ه	يب	يب	يو	يح
لح	مه	لز	لج	يط	كح	.	مح	ند	نو	يب	يج	مد
لط	.	لز	مه	لج	يب	.	مح	مد	لو	يب	يا	ط
لط	يه	لز	نز	مد	كا	.	مح	لد	يب	يب	ح	لج
لط	ل	لح	ط	نب	ند	.	مح	كج	مد	يب	ه	نو
لط	مه	لح	كا	يح	ن	.	مح	يج	ح	يب	ج	يز
م	.	لح	لد	ب	ز	.	مح	ب	م	يب	.	م
م	يه	لح	مو	ب	مز	.	مز	نب	.	يا	نح	.
م	ل	لح	نح	.	مز	.	مز	ما	يو	يا	نه	يظ
م	مه	لط	ط	نو	و	.	مز	ل	لو	يا	نب	لط

ل	ل	ل	كز	ح	يز	٠	ند	د	د	يج	لا	ا
ل	مه	ل	م	لط	يج	٠	نج	نه	م	يج	كح	نه
لا	٠	ل	ند	ح	يج	٠	نج	مز	يب	يج	كو	مح
لا	يه	لا	ز	له	ا	٠	نج	لح	م	يج	كد	م
لا	ل	لا	ك	نط	ما	٠	نج	ل	ح	يج	كب	لب
لا	مه	لا	لد	كب	يج	٠	نج	كا	كد	يج	ك	كا
لب	٠	لا	مز	مب	لد	٠	نج	يب	مد	يج	يج	يا
لب	يه	لب	ا	٠	مه	٠	نج	ج	نب	يج	يه	نح
لب	ل	لب	يد	يو	مج	٠	نب	نه	د	يج	يج	مو
لب	مه	لب	كز	ل	كط	٠	نب	مو	يب	يج	يا	لج
لج	٠	لب	م	مب	ب	٠	نب	لز	يو	يج	ط	يط
لج	يه	لب	نج	نا	كا	٠	نب	كح	ح	يج	ز	ب
لج	ل	لج	و	نح	كج	٠	نب	يط	ح	يج	د	مز
لج	مه	لج	ك	ج	ى	٠	نب	ى	٠	يج	ب	ل
لد	٠	لج	لج	ه	م	٠	نب	٠	مح	يج	٠	يب
لد	يه	لج	مو	ه	نب	٠	نا	نا	لب	يب	نز	نج
لد	ل	لج	نط	ج	مه	٠	نا	مب	يب	يب	نه	لج
لد	مه	لد	يا	نط	يح	٠	نا	لب	مح	يب	نج	يب
له	٠	لد	كد	نب	ل	٠	نا	كج	كح	يب	ن	نب
له	يه	لد	لز	مج	كب	٠	نا	نج	نب	يب	مح	كح
له	ل	لد	ن	لا	ن	٠	نا	د	كد	يب	مو	و

كه	يه	كه	له	لح	نا	.	نو	مو	يب	يد	يا	لج
كه	ل	كه	مط	ن	كد	.	نو	لط	د	يد	ط	مو
كه	مه	كو	د	.	ى	.	نو	لب	.	يد	ح	.
كو	.	كو	يح	ح	ى	.	نو	كد	مد	يد	و	يا
كو	يه	كو	لب	يد	كا	.	نو	يز	لب	يد	د	كج
كو	ل	كو	مو	يح	مد	.	نو	ى	ح	يد	ب	لب
كو	مه	كز	.	كا	يو	.	نو	ب	مد	يد	.	ما
كز	.	كز	يد	كا	نز	.	نه	نه	.	يج	نح	مه
كز	يه	كز	كح	ك	مب	.	نه	مح	.	يج	نز	.
كز	ل	كز	مب	يز	مب	.	نه	م	د	يج	نه	ا
كز	مه	كز	نو	يب	مج	.	نه	لب	لب	يج	نج	ح
كح	.	كح	ى	ه	نا	.	نه	كد	مح	يج	نا	يب
كح	يه	كح	كج	نز	ج	.	نه	يز	.	يج	مط	يه
كح	ل	كح	لز	مو	يح	.	نه	ط	د	يج	مز	يو
كح	مه	كح	نا	لج	لد	.	نه	ا	يو	يج	مه	يط
كط	.	كط	ه	يح	نج	.	ند	نج	يب	يج	مج	يح
كط	يه	كط	يط	ب	يا	.	ند	مه	يب	يج	ما	يح
كط	ل	كط	لب	مج	كط	.	ند	لز	د	يج	لط	يو
كط	مه	كط	مو	كب	مه	.	ند	كط	.	يج	لز	يه
ل	.	ل	.	.	.	.	ند	ك	مد	يج	له	يا
ل	يه	ل	يج	له	يا	.	ند	يب	كد	يج	لج	و

ل

ك	٠	ك	لا	يو	كا	٠	نح	نط	مد	يد	مد	نو
ك	يه	ك	مو	ا	يز	٠	نح	ند	د	يد	مج	لا
ك	ل	كا	٠	مد	مح	٠	نح	مح	يو	يد	مب	د
ك	مه	كا	يه	كو	نب	٠	نح	مب	كح	يد	م	لز
كا	٠	كا	ل	ز	كط	٠	نح	لو	لب	يد	لط	ح
كا	يه	كا	مد	مو	لز	٠	نح	ل	لب	يد	لز	لح
كا	ل	كا	نط	كد	يه	٠	نح	كد	لو	يد	لو	ط
كا	مه	كب	يد	٠	كد	٠	نح	يح	لب	يد	لد	لح
كب	٠	كب	كح	له	ب	٠	نح	يب	يو	يد	لج	د
كب	يه	كب	مج	ح	و	٠	نح	و	د	يد	لا	لا
كب	ل	كب	نز	لط	لز	٠	نز	نط	مح	يد	كط	نز
كب	مه	كج	يب	ط	لد	٠	نز	نج	كد	يد	كح	كا
كج	٠	كج	كو	لز	نه	٠	نز	مز	٠	يد	كو	مه
كج	يه	كج	ما	د	م	٠	نز	م	لب	يد	كه	ح
كج	ل	كج	نه	كط	مح	٠	نز	لج	نو	يد	كح	كط
كج	مه	كد	ط	نج	يز	٠	نز	كز	ك	يد	كا	ن
كد	٠	كد	كد	يه	ز	٠	نز	ك	لب	يد	ك	ح
كد	يه	كد	لح	له	يه	٠	نز	يج	نو	يد	يح	كط
كد	ل	كد	نب	نج	مد	٠	نز	ز	د	يد	يو	مو
كد	مه	كه	ز	ى	ل	٠	نز	٠	ح	يد	يه	ب
كه	٠	كه	كا	كه	لب	٠	نو	نج	يو	يد	يج	يط

يد	مه	يه	يو	لد	ب	ا	•	مج	لب	يه	ى	نج
يه	•	يه	لا	مد	نه	ا	•	لط	ك	يه	ط	ن
يه	يه	يه	مو	ند	مه	ا	•	لد	نو	يه	ح	مد
يه	ل	يو	ب	ج	كط	ا	•	ل	لو	يه	ز	لط
يه	مه	يو	يز	يا	ح	ا	•	كو	ح	يه	و	لب
يو	•	يو	لب	يز	م	ا	•	كا	لو	يه	ه	كد
يو	يه	يو	مز	كج	د	ا	•	يز	•	يه	د	يه
يو	ل	يز	ب	كز	يط	ا	•	يب	ك	يه	ج	ه
يو	مه	يز	يز	ل	كد[1]	ا	•	ز	لب	يه	ا	نج
يز	•	يز	لب	لب	يز	ا	•	ب	مح	يه	•	مب
يز	يه	يز	مز	لب	نط	•	نط	نز	نب	يد	نط	كح
يز	ل	يح	ب	لب	كز	•	نط	نب	نو	يد	نح	يد
يز	مه	يح	يز	ل	ما	•	نط	مز	نو	يد	نو	نط
يح	•	يح	لب	كز	م	•	نط	مب	مح	يد	نه	مب
يح	يه	يح	مز	كج	كب	•	نط	لز	مد	يد	ند	كو
يح	ل	يط	ب	يز	مح	•	نط	لب	لب	يد	نج	ح
يح	مه	يط	يز	ى	نو	•	نط	كز	يب	يد	نا	مح
يط	•	يط	لب	ب	مد	•	نط	كا	مح	يد	ن	كز
يط	يه	يط	مو	نج	يا	•	نط	يو	كد	يد	مط	و
يط	ل	ك	ا	مب	يز	•	نط	ى	نو	يد	مز	مد
يط	مه	ك	يو[2]	ل	ا	•	نط	ه	ك	يد	مو	ك

(١) من ا ، ب ، ج وفى و : كه (٢) من ا ، ب ، ج ، وفى و : لو .

ك

ط	ل	ط	ند	ى	يز	ا	ا	نو	نب	يه	كط	يج
ط	مه	ى	ط	لط	ل	ا	ا	ند	٠	يه	كح	ل
ى	٠	ى	كه	ح	٠	ا	ا	نا	يب	يه	كز[١]	مح
ى	يه	ى	م	له	مح	ا	ا	مح	يو	يه	كز	د
ى	ل	ى	نو	ب	نب	ا	ا	مه	ك	يه	كو	ك
ى	مه	يا	يا	لط	يب	ا	ا	مب	يب	يه	كه	لج
يا	٠	يا	كو	ند	مه	ا	ا	لط	د	يه	كد	مو
يا	يه	يا	مب	يط	لا	ا	ا	له	مح	يه	كج	نز
يا	ل	يا	نز	مج	كح	ا	ا	لب	لو	يه	كج	ط
يا	مه	يب	يج	و	لز	ا	ا	كط	يو	يه	كب	يط
يب	٠	يب	كح	كح	نو	ا	ا	كه	مح	يه	كا	كز
يب	يه	يب	مج	ن	كج	ا	ا	كب	ك	يه	ك	له
يب	ل	يب	نط	ى	نح	ا	ا	يح	مد	يه	يط	ما
يب	مه	يج	يد	ل	لط	ا	ا	يه	ح	يه	يح	مز[٢]
يج	٠	يج	كط	مط	كو	ا	ا	يا	كد	يه	يز	نا
يج	يه	يج	مه	ز	يز	ا	ا	ز	م	يه	يو	نه
يج	ل	يد	٠	كد	يب	ا	ا	ج	مح	يه	يه	نز
يج	مه	يد	يه	م	ط	ا	٠	نط	نو	يه	يد	نط
يد	٠	يد	ل	نه	ح	ا	٠	نه	نو	يه	يج	نط
يد	يه	يد	مو	ط	ز	ا	٠	نا	نب	يه	يب	نح
يد	ل	يه	ا	كب	ه	ا	٠	مز	مح	يه	يا	نز

(١) من ا ، ب ، ج وفى و : كو (٢) زيد هذا السطر من ا ، ب ، ج وليس فى و .

د	يه	د	كو	مز	كو	ا	ب	لح	نو	يه	لط	مد
د	ل	د	مب	كز	ى	ا	ب	لز	م	يه	لط	كه
د	مه	د	نح	و	له	ا	ب	لو	يب	يه	لط	ج
ه	•	ه	يج	مه	لح	ا	ب	لد	نب	يه	لح	مج[1]
ه	يه	ه	كط	كد	كا	ا	ب	لج	ك	يه	لح	ك
ه	ل	ه	مه	ب	ما	ا	ب	لا	مد	يه	لز	نو
ه	مه	و	•	م	لز	ا	ب	ل	ح	يه	لز	لب
و	•	و	يو	يح	ط	ا	ب	كح	كد	يه	لز	و
و	يه	و	لا	نه	يه	ا	ب	كو	لو	يه	لو	لط
و	ل	و	مز	لا	ند	ا	ب	كد	مد	يه	لو	يا
و	مه	ز	ج	ح	ه	ا	ب	كب	مح	يه	له	مب
ز	•	ز	يح	مح	مز	ا	ب	ك	مح	يه	له	يب
ز	يه	ز	لد	يح	نط	ا	ب	يح	م	يه	لد	م
ز	ل	ز	مط	نج	لط	ا	ب	يو	لو	يه	لد	ط
ز	مه	ح	ه	كز	مح	ا	ب	يد	ك	يه	لج	له
ح	•	ح	كا	ا	كج	ا	ب	يب	د	يه	لج	ا
ح	يه	ح	لو	لد	كد	ا	ب	ط	مد	يه	لب	كو[2]
ح	ل	ح	نب	و	ن	ا	ب	ز	نو	يه	لا	مط
ح	مه	ط	ز	لح	لط	ا	ب	د	مح	يه	لا	يب
ط	•	ط	كج	ط	نا	ا	ب	ب	يب	يه	ل	لج
ط	يه	ط	لح	م	كد	ا	ا	نط	لب	يه	كط	نج

(١) من ا، ب، ج وفي و: مج (٢) من ا، ب، ج وفي و: كز.

جداول الجيوب

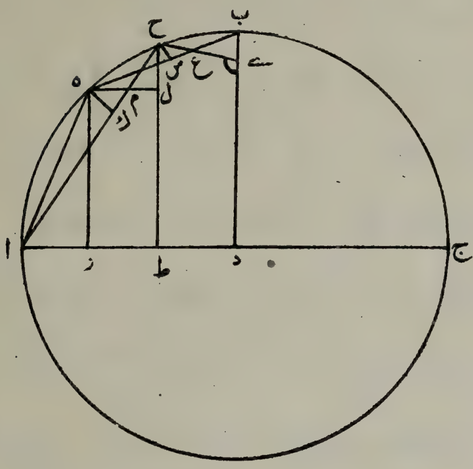
درج	دقائق	الجيوب				التعاديل				الفضول		
سطر	عدد القسى	دقائق	ثوانى	ثوالث	روابع	دقائق	ثوانى	ثوالث	روابع	ثوانى	ثوالث	روابع
٠	يه	٠	يه	مب	كح	ا	ب	مط	نب	يه	مب	كح
٠	ل	٠	لا	كد	نو	ا	ب	مط	م	يه	مب	كه
٠	مه	٠	مز	ز	كا	ا	ب	مط	كح[1]	يه	مب	كب
ا	٠	ا	ب	مط	مج	ا	ب	مط	يب	يه	مب	يح
ا	يه	ا	يح	لب	ا	ا	ب	مح	مح	يه	مب	يب
ا	ل	ا	لد	يد	يج	ا	ب	مح	كد	يه	مب	و
ا	مه	ا	مط	نو	يط	ا	ب	مز	نب	يه	ما	نح
ب	٠	ب	ه	لح	يز	ا	ب	مز	ك	يه	ما	ن
ب	يه	ب	كا	ك	ز	ا	ب	مو	م	يه	ما	م
ب	ل	ب	لز	ا	مز	ا	ب	مو	٠	يه	ما	ل
ب	مه	ب	نب	مج	يز	ا	ب	مه	ح	يه	ما	يز
ج	٠	ج	ح	ك	لد	ا	ب	مد	ك	يه	ما	ه
ج	يه	ج	كد	ه	لط	ا	ب	مج	ك	يه	م	ن
ج	ل	ج	لط	مو	كط	ا	ب	مب	كد	يه	م	لو
ج	مه	ج[2]	نه	كز	ه	ا	ب	ما	يو	يه	م	يط
د	٠	-	يا	ز	كد	ا	ب	م	ح	يه	م	ب

(١) من ا، ب ج وفى و : مط (٢) من ا، ب، ج وفى و : لط .

لم نستعملها .

وكان الاولى بنا ان نفعله لأن مدار امور هذه الصناعة عليها ومرجع اعمال الزيجات اليها ، ولذلك سميت بها ، وقد استبان مقدار وتر الجزء الواحد وجيبه .

واقتصرنا من تنصيف الواحد على المرتين من اجل انا تطرقنا ايضا الى معرفة وتر ثلث القوس المعلومة الوتر ، وكان وتر ثلثه ارباع الجزء من جهة تكرير التنصيف فى الثلاثة الاجزاء المعلومة الوتر معلوما ، فوتر ثلثها وهو ربع الجزء وهو



(١٧)

الذى وقفنا عليه فى المبدأ وفى التفاضل ، ووضعنا الجيوب على تفاضل ربع جزء ، وربع جزء فى قسمتها فى هذا الجدول .

عليها التقطيع سواء كانت درجة اوكدرجة اقل منها او اكثر، و نقمسها أثلاثا متساوية على نقطتى : ه ح ، و نخرج جيبي : ه ز ،ح ط ، فعلى موجب العمل المشهور فى التعديل بفضل ما بين السطرين نخرج : ه ز ، ح ل ، ب ے ، متساوية لتساوى فضول قسى : ا ه ، ا ح ، ا ب ، و نصل اوتار : ا ه ، ه ح ، ح ب[1] ، ح ا ، ه ب ، و ننزل عمود : ه ك ، على : ح ا ، فلتساوى زاويتى ا ه ز ، ه ح ا ، الكائنتين على قوسين متساويتين ، فتساوى مثلثا : ا ه ز ، ه ح ك ، لكن : ح م ، بعض : ح ك ، فـ : ح م ، اصغر من : ه ز ، و : ح ل ، اصغر من : ح م ، فـ : ح ل ، اصغر بكثير من : ه ز .

وايضا فان : ه م ، اعظم من : ه ك ، المساوى لـ : ا د ، و : ه م ، بعض : ه ل ، فـ : ه ل ، اعظم بكثير من : ا ز ، و اذا انزلنا عمود : ح س ، على وتر : ب ه ، كان مثلث : ب س ح ، مساويا لكل واحد من مثلثى : ك ه ح ، و : ز ا ه ، فاستبان بمثل التدبير المتقدم ان : ب ے ، اصغر من : ح ل ، و : ے ح ، اعظم من : ه ل ، و اتضح به ان تفاضل جيوب : ه ز ، ح ط ، ب د ، مختلف ، و ان ما كان منها اقرب من مبدأ القسى فهو اعظم و بالعكس ، و استبان ان تفاضل سهام هذه القسى اعنى سهام : از ، ا ط ، ا د ، كذلك مختلف و ان ما كان فى ربع الدائرة اقرب الى مبدأ القسى فهو اصغر ، اعنى ان : ا د ، اصغر من : ز ط ، و : ز ط ، اصغر من : ط د ، و بالعكس ، فلهذا لو لم يتعذر تدقيق العمل لطوله لكان تحليل الجيوب الى دقائق اجزاء القسى اصوب لينتقل التساهل من اجزاء الاجزاء الى التى

(١) من ج ، ب وفى و : ج ز .

الباب السادس فى اختيار عدد القطر يكون تقطيع الاوتار بحسبه

ان النسبة بين القطر و الدور و ان اتضحت على قدر ما احتملت فانا فى امر الاوتار غير محتاجين اليها، لانا انما نحتاج الى النسب التى بين الاوتار و هى ثابتة فيها على اختلاف اعداد القطر، و لانا نريد استعمال انصاف اوتار اضعاف القسى المسماة جيوبا لسهولة الاستعمال و خفة الاسم وهو هندى لاوتار قسيهم، فانا نؤثر فى القطر ان يكون جزءين ليكون نصفه الذى يسمى جيبا اعظم، و ربما سمى الجيب كله واحدا لتسقط عن اعمالنا مؤنة ذكر الضرب فيه و القسمة عليه و تكلف الامر بتصييره دقائق كله او حطه مرتبة اذا كان ستين جزءا، فعلى الجزء الواحد للجيب الأعظم قطعنا سائر الجيوب فى الجداول .

(١) و اما السبب الداعى الى تعدّى الاقسام الصحاح من المحيط فانا نجعل لتقديره دائرة: ا ب ج، على قطر : ا ج، و ليكن : ا ب، قوسا مفروضة منها، ولأن جيب القوس هو العمود النازل من احد طرفيها على القطر الخارج من طرفها الآخر، فان عمود: ب د، يكون جيب قوس : ا ب .

و معلوم من العمل بالجداول انا نبنى فيه على ان تفاضل المأخوذات منها متساو، فما نعمله من ذلك اذن واقع بمعزل عن التحقيق، لان فضول الجيوب لا تتناسب كتناسب قسيها، و لنفرض قوس : ا ب، هى التى حصل

(١) ابتداء شكل : ١٧ .

عليها

ط ا ، الى : ا ه ، فان : ا ط ، يكون : (٠ ، ا ب ، مط ، مج ، يا) ، و ضعفه : (٠ ، ب ه ، م ، لط ، كو) ، و ذلك ضلع مضلع ذى مائة و ثمانين ضلعا يحيط بالدائرة و مجموع اضلاعه : و ، يز ، نح ، يط ، و ، فنسبة القطر اليها نسبة الواحد الى ثلاثة معها من الكسور : ح ، ل ، نط ، ي ، و الدائرة اصغر من هذا المضلع لاحاطته بها ، فنسبة القطر الى الدور الأعظم من هذه النسبة فقد حصل المحيط فيما بين عددين لايتفاوتان الّا بثانية وخمسها[1] ، و الاولى بمن لايتعسف ان يأخذ الدائرة فيما بين المضلعين فيعمل بهما ما عمل بطلميوس فى المقالة السادسة من المجسطى من اخذ نصف مجموعهما حتى تصير نسبة القطر الى الدور نسبة الواحد الى : ج ، ح ، ل ، يز ، يو ، مو ، ل ، و هذه الكسور تقصر عن سبع الواحد تقريب من جزء من مائة و تسعة و عشرين جزءا من سبع الواحد ، و عليها يكون نسبة القطر الى الدور نسبة : (٥١٨٤٠٠٠٠٠) الى : (١٦٢٨٦٨١٤٧) ، فاذا كان الدور ثلاث مائة و ستين جزءا كما اجمعوا عليه كان القطر قيد و كسر هو : (٩٥٤٣١٢٣٠٦) من : (١٦٢٨٦٨١٤٧١) .

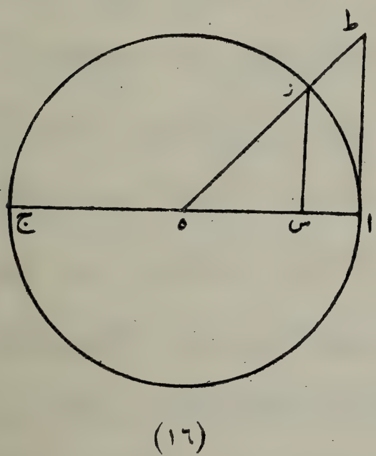
اما بطلميوس فانه اسقط الكسر اولا ثم اراد ازالته عن عقود الحساب ايضا فوقف بين عقدى : ق ى ، ق ك ، لكن العقد ينكسر فى احدهما لنصف القطر و يصح فى الآخر ، فآثره و نحن نقتفيه لمثله و لأن نصفه موافق للمخرج الستينى الذى لم يستعمل فى هذه الصناعة غيره .

(١) ا ، ب ، ج : خمسها .

الباب الخامس فى النسبة التى بين القطر وبين الدور

الوحدة و ان سرت فى المعدودات فان الواحد فى ذوات المواد غير حقيق الذات، و انما هو بالوضع و الاصطلاح كالاقسام التى اتفق اهل هذه الصناعة عليها فى محيطات الدوائر بأنها ثلاث مائة و ستون، وكل واحد منها مجزءًا بالاجزاء الستينية والاصل فيها توسط هذا العدد فيما بين ايام سنتى الشمس والقمر من غير اضطرار اليه و لمحيط الدائرة الى قطرها نسبة ما ، فلعدده الى عدده كذلك نسبة وان كانت صما .

(١) و لتقريب المعرفة منها نعيد من الشكل المتقدم ما يحتاج اليه ونقيم فيه على قطر : ا ه ج ، عمود: ا ط ، ونخرج: ه ز ، على استقامته حتى يلقاه على: ط ، ولأن : ز س ، نصف وتر عشر السدس اعنى: جزءين من ثلاث مائة و ستين جزءا من المحيط، فان ضعفه يكون : (٠، ب ، ه ، ل ، لط ، مج ، لو) ، و ذلك وتر الجزءين و فيه يحصل داخل الدائرة مضلع ذو مائة و ثمانين ضلعا تحيط الدائرة به ، و مجموع اضلاعه بهذا التقدير : و ، يو ، نط ى ، مح ، و قد فرضنا القطر اثنين فنسبته الى هذا المجموع نسبة الواحد الى ثلاثة تتبعها من الكسور الستينية: ح ، كط ، له ، كد ، والدائرة أعظم من هذا المضلع لاحاطتها به ، فنسبة القطر الى الدور اصغر من هذه النسبة ، ولأن نسبة : ز س ، الى : س ه ، كنسبة :

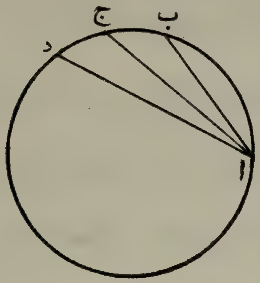


(١٦)

(١) ابتداء شكل : ١٦

مب ، يط ، ا ، نز ، يا ، فاذا نقصنا منه ثلثه بقى : ا ب ، مط ، مح ، يب ، ما ، يح ، ز ، ك ، و وتر ثلاثة ارباع الجزء : (٠ ، مز ، ز ، كد ، مز ، لا ، لو ، لج) ، فاذا زدنا عليه ثلثه اجتمع : ا ب ، مط ، نج ، ج ، كب ، ح ، مد ، فلن يقع التساوى بالاطلاق ، و لكنه حصل فى الثوانى كما ذكرنا ، فان اردنا فى الثوالث انحططنا فى العمل و نقصنا من وتر ثلثه ارباع الجزء ثلثه ، فبقى : (٠ ، لا ، كد نو ، لب) ، فكأنه وتر النصف الجزء و وتر ربع و ثمن الجزء : (٠ ، كج ، لج مب ، نا) ، فاذا زدنا عليه ثلثه بلغ : (٠ ، لا ، كد ، نز ، ح) ، و قد قارب الاتفاق فى الثوالث لوتر نصف الجزء فاذا نقصنا هذا الثلاث بدل زيادته بقى : (٠ ، يه ، مب ، كح ، لد) ، و وتر ثمن ونصف ثمن الجزء : (٠ ، يا ، مو ، نا ، كح) و بزيادة ثلثه عليه : (٠ ، يه ، مب ، كح ، لز) ، فقد حصل الاتفاق فى الثوالث عند ربع الجزء .

و اما يعقوب السجزى فانه ركّب ثلاثة ارباع الجزء على ثلاثة اجزاء فكانت الجملة معلومة الوتر ، و اذا استخرجناه كان : ج ، نه ، لد ، يح ، لز ، و ربعها : (٠ ، نو ، يه) ، و ذلك خمسة عشر جزءا من ستة عشر للجزء الواحد ، و وتر هذا الربع : (٠ ، نح ، ند ، يه ، ز) ، و كما أنه بقى الى تمام الجزء ثلاث خمسه كذلك امر ان يزاد على وتره ثلاث خمسه ليصير : ا ب ، مط ، نب ، و ذلك وتر الجزء الواحد من غير حاجة ما زعم الى تطويل بطلميوس فيه ، و ما احسن تلطف يعقوب لمرامه لولا افساده الخاتمة ، فان من لا يحيف يعلم ان الامر بين النفرين ، سواء لا ينفصلان فيه سوى ان بطلميوس فعله عن بصيرة و يعقوب من غير معرفة .



(١٥)

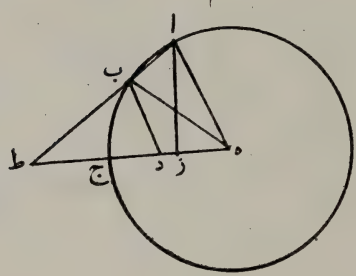
واحدا و : ا د ، جزء و نصف ، و : ا ب ، نصف: ا د ، اعنى : ثلاثة ارباع جزء ، وقد علم وترى: ا ب ، ا د ، و اراد منهما وتر: ا ج ، و نسبة قوس : ا ج ، ا ب ، اعظم من نسبة وتر: ا ج ، الى وتر: ا ب ، و قوس: ا ج ، مثل و ثلث مثل قوس : ا ب ، فوتر : ا ج ، اذن اصغر من مثل و ثلث : ا ب ، و وتر: ا ب ، عنده : (٠ ، مز ، ح) ، ومع ثلثه : ا ب[1] ، فوتر : ا ج اقل من ذلك .

و ايضا فنسبة قوس : ا ج ، الى قوس : ا د ، اصغر من نسبة وتر : ا ج ، الى وتر : ا د ، و قوس : ا ج ، ثلثا قوس : ا د ، فوتر : ا ج ، اعظم من ثلثى وتر : ا د ، و وتر : ا د ، عنده: ا ، لد ، يه ، و ثلثاه : ا ب ن[2] ، و وتر : ا ج ، اكثر من ذلك ، و اذا وجب لمقدار واحد ان يكون اقل من شئ مفروض و ان يكون اكثر من شئ آخر مفروض ثم يتساوى ذانك الشيئان لزم للمقدار ان يساوى احدهما ، فالذى وجده اذا هو مطلوبه و فيه شريطة ، و ذلك ان هذا التساوى غير كائن بالحقيقة الّا ان تفرض لها اجزاء يهمل ما دونها ، فحينئذ يوجد و ذلك مثل الثوانى فى عمل بطلميوس فانه جعلها ادقّ ما استعمل فى الاوتار و الغى ما دونها فحصل له التساوى فيها .

و متى استعملنا الثوالث لم نجد التساوى الّا فيما دون هذا فى التنصيف ، و ذلك ان وتر الجزء و النصف الجزء يكون فى عمله : ا ، لد ، يد ،

(١) من ا ، ج وفى و : ا ب ن (٢) كذا فى جميع الاصول .

(١) و اما بطلميوس فطريقه فى التمحل له انه قدم عليه ايضاح حال ما بين القوسين المختلفين وحال ما بين وتريهما فى التناسب فيما نحن نحكيه بطريق سارنيوس له لسهولته ، و هو ان : ه ، مركز الدائرة و : ه ج ط ، من احد اقطاره و قوسا : اج ، ب ج ، فيها مفروضتان، و نخرج عمودى : ا ز ، ب د ، على : ه ج ، و نصل : ه ا ، ه ب ، ا ب ، و نخرج : ا ب ، على استقامته الى : ط ، فاقول ان نسبة قوس : ا ج ، العظمى الى قوس : ب ج ، الصغرى اعظم من نسبة : ا ز ، الى : ب د ، و ذلك ان نسبة قوس: ا ب ، الى قوس : ب ج ، كنسبة زاوية: ا ه ب ، الى زاوية : ب ه ج ، التى هى نسبة القطاع الى القطاع ، و نسبة قطاع : ا ه ب ، الى قطاع : ا ه ج ، اعظم من نسبة



(١٤)

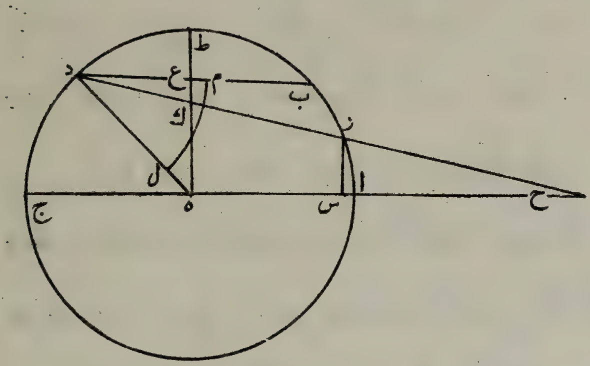
مثلث: ا ه ب ، الانقص من القطاع الى مثلث: ه ب ط ، الأزيد على القطاع ، فبالتركيب نسبة قطاع : ا ه ج ، الى قطاع : ب ه ج ، اعظم من نسبة : ا ط ، الى : ط ب ، لكن نسبة : ا ط ، الى : ط ب ، هى نسبة : ا ز ، الى: ب د ، و نسبة الاضعاف و الانصاف واحدة، فنسبة ضعف قوس : ا ج ، العظمى الى ضعف قوس : ب د ، الصغرى اعظم من نسبة ضعف : ا ز ، و تر العظمى الى ضعف : ب د ، وتر الصغرى كما قصده .

(٢) فلما تقرر عند بطلميوس هذه القضية جعل : ا ج ، فى الدائرة جزءا

(١) ابتداء شكل : ١٤ (٢) ابتداء شكل : ١٥

الى: ع ك ، كنسبة : ح د : الى : د ك ، فمضروب : ه ع ، فى : د ك ، مساو لمضروب : ع ك ، فى : ح د .

و متى تساوى السطحان علمنا انا قد اصبنا : ع ك ، المأخوذ مقداره بالتخمين ، و اذا اختلفا زدنا فى مقدار نقصان : ك ع ، عن ثلث : ه ع ، او زدنا فيه بحسب مايوجبه الحال حتى يتساويا او ينحط ضرر اختلافهما الى الاجزاء التى تدق عن التى تستعملها ،



(١٣)

ثم اذا عرف مقدار : ك ، كان عمود : ز س : النازل على : ح ه ، مساويا لنصف : ه ك ، و هذا العمود مساو لنصف وتر : د ب ، الذى هو ثلثا القوس المفروضة ثلاثة اجزاء، فوتر نصفه هو المطلوب ، اعنى وتر: ا ز ، ثلثها، و ذلك ما اردنا ان نحصل .

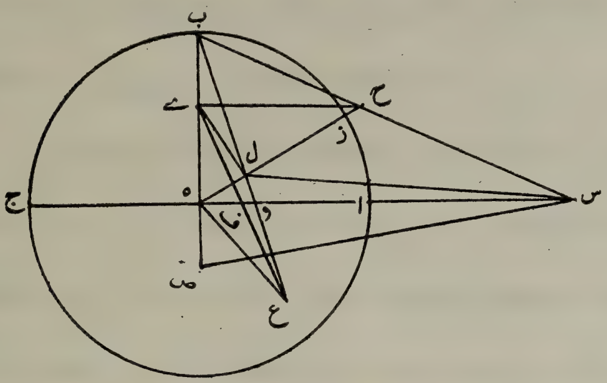
و قد خرج لنا : ه ع ، نصف وتر ضعف : ا ب ، ٠، ج ، ح ، كد ، لد ، ولما اخذنا ما هو اقل من ثلثه و هو : (٠ ، ا ب ، مه، ز ، لز، ه ،) و فعلنا ما تقدم خرج كل واحد من السطحين المتولدين من الضرب : (٠ ، ج ، ح ، ى ، مز ، لز ، يج) ، متفقين الى السوادس ، ثم اختلفا بعد ذلك فى الاجزاء التى لاينتهى الاستعمال اليها ، فنصف : ه ع ، يكون على ذلك : (٠ ، ا ب ، مط ، مج ، يا ، يد) ، و به يخرج وتر : ا ز ، الجزء الواحد : (٠ ، ا ب ، مط ، نا ، مح) ، غير مخالف لما كان خرج بوتر التسع الآن فى الخوامس.

الوتر كان الفضل بينهما و ربعه معلومى الوتر ايضا ، فوتر الجزء الواحد اذاً معلوم .

و الآخران وتر نصف التسع معلوم كما خرج لنا ، فوتر العشرة الاجزاء منه يكون : (٠، ى، كز، لا، يز، يه) ، و وتر الاثنى عشر جزءا كما اثبتناه ، فيكون وتر الجزءين بالتفاضل : (٠، ب ، ه ، لط ، كه ، نح) ، و وتر الجزء الواحد بالتنصيف : (٠، ا ب ، مط ، يا ، له) .

(١) و اما من جهة تثليث الزاوية فليكن قوس : ا ب ، ثلاثة اجزاء و قد عرف وترها بما يليها ، و : ا ز ، ثلثها ، فمعلوم انا اذا اخرجنا : ب د ، على موازاة : ا ه ج ، و اخرجنا : د ز ، الى : ح ، ان كل واحد من : ك د ، ز ح ، يساوى نصف القطر ، فلندر على مركز : د ، و ببعد : د ك ، قوس : ل ك م ، فتكون نسبة قطاع : د ل ك ، الى قطاع : د ك م ، نسبة الضعف ، و نسبة مثلث : د ه ك ، الى مثلث : د ك ع اعظم من هذه النسبة ، لكن نسبة ما بين المثلثين هى نسبة ما بين قاعدتى : ه ك ، ك ع ، و : ه ك ، اذاً اعظم من ضعف : ك ع ، فبالتركيب تكون نسبة : ه ع ، الى : ع ك ، اعظم من ثلاثة اضعاف : ع ك ، لكن : ه ع ، نصف وترضعف قوس : ا ب ، اعنى نصف وتر ستة اجزاء ، و : ع د ، نصف وتر تتمة ضعف قوس : ا ب ، الى نصف الدائرة ، فأخذ من مقدار : ه ع ، العددى اقل من ثلثه ليكون : ك ع ، و مقدار هذه القلة غير مفروض ، و انما هو مستقرى لصحة النتيجة ، و ستخرج من : ك ع ، ع د ، الخط القوى عليهما ليكون : ك د ، و لتشابه مثلثى : ك ه ح ، ك ع د ، يكون بعد تركيب النظائر نسبة : ه ع

(١) ابتداء شكل : ١٣ .



(١٢)

وزاوية : ه ، الخارجة مساوية لزاويتى: هےف، ه ف ے، فقدانقسمت أثلاثا.

و باخراج خط : ب ع ، من نقطة يطلب كنقطة : ب ، على ان يساوى: ع ف ، ف ه ، او يساوى : ے ف ، ف س، يصير مقدمة ثانية عشر لتثليث الزوايا .

ثم من المعلوم ان المتسع متعلق بانقسام ثلثى الزاوية القائمة أثلاثا و قد انزاحت العلة من وتر التسع و لم يبق من امّهات الاوتار و رؤوسها غير وتر السبع[1] ، وهوابعد عن الحصول لمباينة الاعداد الستينية التى يستعملها المنجمون فى كسور الواحد مقدار قوسه ، فان ثلاث مأة و الستين غير منقسمة على سبعة مع استعمال الاجزاء الستينية فى كسورها ، فكأنه وتر مجهول الكمية لقوس غير منطوق بها كالجذور الصم .

ولوكان ما خاض فيه المبرزون من اهل زماننا : كـ : ابى سهل الكوهى[2] ، و ابى الجود[3] ، منه عائدا بنفع ما لم نقصر فى ايراده .

و قد انفتح من المتسع الى وتر الجزء الواحد طريقان : احدهما ان الفضل بين تسع الدور و بين عشره هو اربعة اجزاء ، و متى كانا معلومى

(١) ج : التسع (٢) راجع تاريخ الحكماء للقفطى ص : ١٩٥ (٣) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لجورج سارطون ج ١، ص : ٧١٨ .

الوتر

الى : ه ى، كنسبة : ح ے ، الى : ح ل ، فاذا فرضت هذه النسبة فى توارد منحرف : س ح ه ى[١] ، كانت مقدمة عاشرة .

و ايضا اذا زدنا فى استقامة : ب ه ، زيادة : ه ص ، بحيث اذا وصلنا : ص س ، و جعلنا زاوية : ص س ى[١] ، مساوية لزاوية : ے ص س ، فكان ضرب : ب ے ، فى : ے ه ، مساويا لضرب : ب ه ، فى : ه س ، كانت نقطة : ے ، هى المطلوبة لان نسبة : ب ے ، الى نسبة : ه ص ، تكون لهذه الشريطة كنسبة : ب ه ، الى : ه ى ، و بالابدال نسبة : ب ے ، الى ب ه ، كنسبة : ه ص ، الى : ه ى ، و لكن : ص ى ، يساوى : ے س ، و نسبة : ب ے ، الى : ب س كنسبة : ے ل ، الى : ل س ، لتنصيف[٢] زاوية : ے ب س ، فـ : ل ى ، مساو : لـ : ه ص ، و : س ل ، مساو لـ : ه ى ، و قد آل الى ماتقدم و سار مقدمة حادية عشر .

و ايضا فانا اذا اخرجنا عمود : ب و ، على استقامته و اخرجنا : س ل ے ، بحيث اذا نصفنا زاوية : س ے ه[١] ، و اخرجنا : ے ع ، ساوى : ب و ، ف س ، و ساوى : ع ف ، ف ه ، حصل المطلوب لان مجموع : س ف ، ف ه ، يساوى مجموع : ے ف ، ف ع ، فيكون : س ى[١] ، موازيا لـ : ع ه ، و تتساوى زاويتا مثلثى : ع ف ، ه س ، ف ه ، و لكن زاوية : س ے ه ، منصفة بخط : ے ع ، فزاويتا : ع ى ه ، ى ع ه ، متساويتان فـ : ه ى ، مساو لـ : ه ع ، و : ب ع ، عمود مثلث متساوى الساقين : فـ : ع ه ، مساو لـ : ع س[١] ، فزاوية : ه ف ے ، ضعف كل واحدة من زاويتى : ه ے ع ، ه ع ے ،

(١) كذا فى جميع الاصول (٢) ا : لتضعيف .

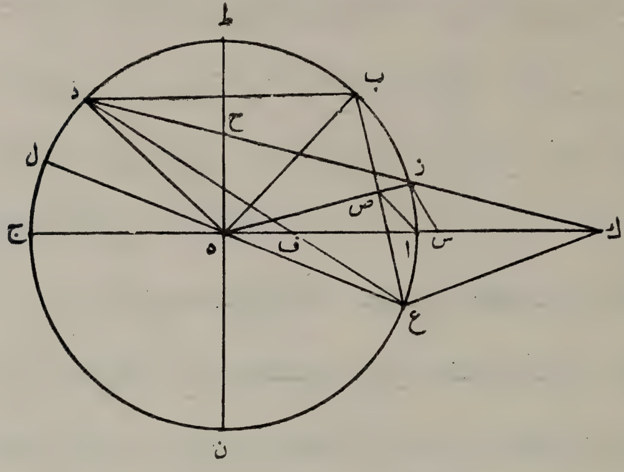
لـ : ع ه ، فهما متساويان فنقطة : ك ، هى الموجودة فى المقدمة الاولى فاذا صيرت الشريطة فى اخراج : د ف ع ، ان يتساوى : ه ف ، ف ع ، او ان يتساوى : د ف ، ف ك ، ادّت الى نقطة : ك ، وصارت مقدمة سابعة .

(١) و نعيد الصورة لئلا تتشوش بالخطوط و الارقام و ننزل عمود ب و ، على : ا ه ج ، و نفصل : و س ، مساويا لـ : و ه ، و نصل : س ب ، فان اخرجنا : س ل ى ، بحيث يتساوى : ےه ، أدّى الى المطلوب لان زاويتى : ے ل ه ، ے ه ل ، متساويتان و زاوية : ے ل ه ، الخارجة اعنى : ے ه ل ، ضعف زاوية : ل س ه ، اعنى : ل ه س ، فزاوية : ےه ل ضعف زاوية : ز ه ا ، فخط : ه ل ، ينتهى الى : ز ، حيث يكون قوس : ا ز ، ثلث قوس : ا ب ، فاذا اخرج عمود : ب و ، على : ا ه ، و قرن باخراج : س ل ى ، مساواة : ل ے ، ے ه ، كانت مقدمة ثامنة ، و قسمة زاوية : ب ه ج ، الخارجة اثلاثا يؤدّى الى تثليث زاوية : ا ه ب ، لان كل واحدة منهما تتمة الاخرى الى القائمتين .

فاذا اخرجنا خط : س ل ى ، فتساوى : س ل ، ى ه ، كان ذلك لأن زاوية : ے ل ه ، يساوى حينئذ زاوية : ه ے ل ، فزاوية : ل ے ه ، ضعف زاوية : ےس ه ، لكن زاوية : ب ه ج ، الخارجة تساويهما فقد انقسمت أثلاثا و هذه مقدمة تاسعة .

و متى يساوى : ے ه ، ه ل ، كانت نسبة : س و ، الى : ه ل ، كنسبة : ح ى ، الى : ح ل ، لتشابه مثلثى : س ل ه ، ح ل ے ، فنسبة : س و ، الى

(١) ابتداء شكل : ١٢ .



(١١)

و ايضا فانا نخرج: د ف ع، بحيث يكون: د ف، فى: ف ه مع مربع: ف ه مساويالمربـــع: ب ه، فيؤدى الى المـطـلوب من جهتين : احداهما ان : د ف ، فى : ف ع ، مساو لـ: ا ف ، فى: ف ج ، و: ا ف، فى : ف ج، مع مربع : ه ف، مساو لمربع : د ه، فـ: د ف، فى : ف ع، مع مربع: ه ف ، مساو لمربع : د ه، فـ : د ف، فى: ف ع ، و فى: ف ه ، واحد فـ : ه ف ، ف ع ، متساويان ، و نخرج : ع ه ، على استقامة الى: ل ، فتتساوى زاويتا : ف ع ه ، ل ه ج ، فقوس: د ل ، اذن ضعف قوس ص ج ، فنقطة: ص ، قطر: ه ز، فلهذا اذا نيطت الشريطة باخراج : د ف ، على ما ذكرنا صارت مقدمة سادسة .

و الوجه الآخر انا نخرج: ع ك ، بحيث يساوى : ع ه ، فيتساوى مثلثا: د ه ع ، ه ع ك ، بتساوى زاويتى : ف ه ع ، ف ع ه ، و هما على قاعدة واحدة فخطا : ك د ، ه ع ، متوازيان و زاويتا : ك ده ، د ك ع ، متساويتان لـكن زاوية : ه د ز، مساوية لزاوية : ه ز د ، فزاوية : ه ز د ، مسـاوية لزاوية: ع ك ز ، فمنحرف كـ : ع ه ز، متوازى الاضلاع و : ك ز ، مواز

نصف القطر كان مقدمة ثانية .

و ايضا فان ضرب : ط ح، فى : ح ن ، مع مربع : ہ ح، مساو لضرب : د ح، فى : ح ز، مع مربع : ہ ح، لكن ضرب : ط ح، فى : ح ن مع مربع : ہ ح، مساو لمربع : ہ ط ، فـ : د ح، فى : ح ز، مع مربع : ہ ح، مساو لمربع : ہ ط، لكن : د ح، فى : ہ ط ، مع مربع : ہ ح، مساو لمربع : ہ ط، فـ : ح ز، اذن مساو : لـ : ہ ط، اعنى : ہ ز، فمتى شرط فى اخراج : د ح، ان يكون ضربه فى : ہ ط ، مع مربع : ہ ح، مساويا لمربع : ہ ط امتد : د ح، على استقامته الى : ز، و انتهى الى : ك ، وكان مقدمة ثالثة .

و ايضا فان : ا ز، يكون مساويا لـ : أ ص، من اجل ان كل واحد من مثلثى : ا ہ ز، ص ا ز، متساوى الساقين، و زاوية : ا ز ص، عند قاعدتيهما مشتركة لهما فهما متساويان[1]؛ و زاوية : ز ہ ا ، مساوية لزاوية : ز ا ص ، و احداهما على المركز و الاخرى على المحيط، فقوس : ز ب، ضعف قوس : ا ز، فاذا شرط فى اخراج : ہ ز، ان نفصل من و تر : ا ب، ما يساوى وتر : ا ز، كان مقدمة رابعة .

و ايضا نخرج : ز س، موازيا لوتر : ا ب، فتكون نسبة : ہ س ، الى : س ز ، كنسبة : ہ ا ، الى : ا ص ، اعنى : ا ز ، المساوى له ، فان جعلت الشريطة فى اخراج : ہ ز، ان يكون بحيث اذا اخرج : ز س، على موازاة الوتر كانت نسبة : ہ س، الى : س ز، كنسبة : ہ ز، الى : ز ا ، كانت نقطة : ز، هى المطلوبة، و صارت مقدمة خامسة .

(١) ا ، ب ، ج ، ل : متشابهان.

و ايضا

الباب الرابع فى التمحل لاستخراج وتر الجزء الواحد من ثلاث مائة و ستين جزءا

(١) نقدم الاشياء التى اذا تسلم حصولها انقسمت الزاوية المفروضة أثلاثا، فلتكن هى : اه ب ، على : ه ، مركز الدائرة فنخرج : ب د ، موازيا لقطر : اه ج ، لتكون زاوية : د ه ج ، مساوية لزاوية : اه ب ، ونخرج على القطر عمود : ه ط ، و ننفذه على استقامته الى : ن ، و تثليث هذه الزاوية يكون ممكنا اذا تهيأ اخراج خط : دزك ، بحيث تساوى : زك ، نصف قطر الدائرة ، فلنهب انه تهيأ وكان، ثم نصل : ز ه، فيتساوى زاويتا : زك ه ، ز ه ك ، و يساوى مجموعها زاوية : ه ز د، المساوية لزاوية : ه د ز، فزاوية : ه د ز ، اذن ضعف زاوية : زك ه ، لكن زاوية : د ه ج ، تساوى زاويتى : ه د ك ، ه ك د ، فزاوية : د ك ه ، ثلث زاوية : د ه ج ، اعنى ان زاوية : ز ه ا ، ثلث زاوية : اه ب ، فهذه احدى مقدمات تثليث الزاوية .

و ايضا فان خط : دزك، اذا كان كما سلمنا كان: ز ه، مساويا لـ: زح لان : ك ح ، قطر السطح القائم الزوايا الذى يحيط به خطا : ح ه، ه ك، و لتساوى زوايتى : ز ك ه، ز ه ك، يكون : ه ز، من قطره الآخر، فنقطة : ز، اذن منتصف قطره، فـ: زح، مساو لـ: زك، اعنى: ز ه، فمتى نقلت الشريطة من : زك ، الى : زح ، واخرج خط : دح ز، على ان يساوى: زح ،

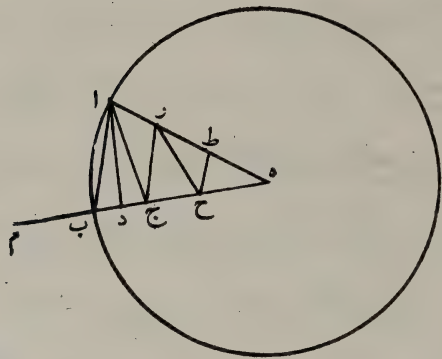
(١) ابتداء شكل : ١١ .

و وتر المجموع الرابع : (۰ ، ما ، د ، كج ، كد ، د) ، و الربع الرابع : (ى ، ۰ ، كح ، ز ، ل) و وتره : (۰ ، ى ، كح ، ۰ ، لز ، يه) و وتر المجموع الخامس : (۰ ، ما ، ج ، ۰ ، كب ، لط) و الربع الخامس : (ى ، ۰ ، د ، ا ، نب ، ل) و وتره : (۰ ، ى ، كز ، لح ، لو ، ند ، ل) ، و وتر المجموع السادس : (۰ ، ما ، ب ، لط ، لز ، يه) و الربع السادس : (ى ، ۰ ، ا ، يه ، كح ، د ، ل) ، و وتره : (۰ ، كز ، لح ، و ، نا) ، و وتر المجموع السابع : (۰ ، ما ، ب ، لز ، كه ، مح ، نج) و الربع السابع : (ى ، ۰ ، ج ، كو ، كب ، ا ، نب ، ل) ، و وتره : (۰ ، ى ، كز ، لا ، مد ، ك) ، و وتر المجموع الثامن : (۰ ، ما ، ب ، لج ، ح ، ب) ، و الربع الثامن : (ى ، ۰ ، ۰ ، و ، له ، ل ، كح ، ز ، ل) و وتره : (۰ ، ى ، كز ، لا ، كج ، مب) و وتر المجموع التاسع : (۰ ، ما ، ب ، لب ، مح ، له) و الربع التاسع : (ى ، ۰ ، ۰ ، ا ، لح ، نب ، لز ، ا ، ند ، ل) ، و وتره : (۰ ، ى ، كز ، لا ، يج ، لج) و وتر المجموع العاشر : (۰ ، ما ، ب ، لب ، يج ، مج) و الربع العاشر (ى ، ۰ ، ج ، ۰ ، كد ، مج ، ط ، كح ، د ، ل) و وتره : (۰ ، كز ، لا ، يز ، يه) و وتر المجموع الحادى عشر : (۰ ، ما ، ب ، لب ، مد ، كط) .

و قد وافق وتر التسع الذى كان ادّى اليه الاستقراء لأن زيادة المجموع الحادى عشر على تسع الدور وقعت فى الرابعة من المنازل ، فكانت بالتقريب جزءا من (۲۱۹۹۷٤۷) للدرجة الواحدة ، فلذلك زال التفاوت ايضا عما الحاصل بينه و بين المطلوب فيما فوق الخوامس[1] .

(۱) ج : الحواس .

مكعب و واحد يعدل ثلاثة اشياء و يعدل عنها الى الاستقراء لانها لم تتوال فى النسبة ، فنجد الشيء الذى يعطى هذه المعادلة : (٠، ك ، ن ، يو ، ا) و ذلك وتر لنصف التسع فوتر التسع منه معلوم ، و نخرج كما خرج اولا ، و نسلك فى مقاربة وتر التسع طريقا صناعيا لانحراف الجبر و المقابلة فيه عن اصوله ، و قد حصل عندنا وتر نصف السدس بالمقدار الذى به قطر الدائرة



(١٠)

اثنان : (٠ ، ج ، ح ، كط ، مط ، لح، ا) ، و وتر خمس السدس من تفاضل ما بين الخمس وبين السدس بالمقدار : (٠ ، يب، لب، لو، يز ، مو)، ومجموع هاتين القوسين اثنان و اربعون جزأ و هو المجموع الاول ، و وتره : (٠، مح، ٠، يد، يز ، يه) ، و ربع المجموع الاول : ے ل ، و هو الربع الاول و وتره بحسب ما تقدم : (٠، ے ، يح ، مح ، ما ، نو) ، و نجعل قوس نصف السدس اصــلا نضيف اليه الربع، فيجتمع المجموع الذى يليه ، و نعرف وتره و وتر ربعه .

و اذا زدنا الربع الاول على الاصل اجتمع المجموع الثانى : م ل، و وتره : (٠ ، ما ، لب ، ب، لد ، و) و الربع الثانى : (ے، ز ، ل) ، و وتره : (٠ ، ى، له ، ك ، مب ، يج) ، و وتر المجموع الثالث : (٠، ما ، لب، ز، لد، و) ، و الربع الثالث : (ى، ا، نب، ل) ، و وتره : (٠ ، ى، ك ، ط، كح ، لح ، كو)

(١) ج : يه .

قطر الدائرة اثنان، و ذلك مقصودنا بالتعديد[١] .

(٢) ثم ليكن : ه، مركز دائرة : ا ب، و قوس : ا ب، منها نصف تسعها لتكون زاوية : ا ه ب، تسع قائمتين فتبقى كل واحدة من زاويتى : ه ا ب، ه ب ا، اربعة اتساعها، و تقدر زاوية : ب ا ج، ربع زاوية : ب ا ه، فيتشابه مثلثا : ا ب ج، ه ا ب، وتكون نسبة : ه ا، الى : ا ب، كنسبة : ا ب، الى : ب ج، فاذا جعلنا : ا ب، شيئا و : ا ه، واحدا بحسب ما فرضناه للقطر كان : بَ ج، مالا .

و من اجل ان زاوية : ج ا ه، ثلاثة اتساع فانا اذا اخرجنا : ج ز مساويا لـ : ا ج، كان مثلث : ا ج ز، متساوى الاضلاع و تبقى زاوية : ه ج ز، تسعين و تخرج : ز ح، مساويا لـ : ز ج، فتكون زاوية : ز ح ج، ايضا تسعين، و تبقى : ز ح ه، سبعة اتساع، فزاوية : ح ز ه، مساوية لزاوية : ز ه ح، فخطوط : ب ا، ا ج، ا ز، ج ز، ز ح، ح ه، متساوية، وكل واحد منها شئ، و ننزل عمود : ا د، على : ه ب، و عمود : ح ط، على : ه ز، فيتشابه مثلثا : ا ه د، ح ه ط، و نخرج : ه ب، على استقامته حتى يساوى : د م، د ه، و تكون نسبة : ه ح، الشيء الى : ه ز، ضعف : ه ط، كنسبة : ا ه، الواحد الى : ه م، ضعف : ه د، لكن : ا ه، واحد الآ شيء، و : ه م، اثنان الآ مال، و ضرب الاول فى الرابع يكون شيئين الآ مكعبا، و ضرب الثانى فى الثالث واحدا الآ شيئا، و بعد الجبر فى الجنسين و المقابلة فيهما ينتهى الى

(١) ج : تعديل (٢) ابتداء شكل : ١٠ .

مكعب

شيئا كان ضرب : ا ه، وهو شيء واحد فى : ه ز ، الشيء مالا و شيئا، و مع مربع : ه د ، الواحد مساويا لمربع : د ا ، و ذلك مال و شيء و واحد، فلنحفظه .

وايضا فلان خط : ا د ه ، منحنى فى قوس : ا ج ه ، وضرب : ا د ، فى : د ه ، مع مربع : د ج ، مساو لمربع : ا ج ، المفروض شيئا ، فمربع : ا ج ، اذن مال ، و اذا التى منه مربع : ج د ، بقى مال الّا واحد و هو ضرب : ا د ، فى : د ه ، و متى قسمناه على : د ه ، الواحد خرج مال الّا واحد يعدل : ا د ، فنربعه[1] ليوازى مربع : ا د ، و يصير مال و واحد الّا مالين يعدل المحفوظ و يحصل بعد الجبر و المقابلة ثلاثة اموال و شيئا يعدل مال مال[2] ، فاذا حططناها مرتبة صارت واحدا و ثلاثة اشياء تعدل مكعبا ، و مراتبها لا تتلاصق حتى تتوالى فى النسبة وليس الّا الاستقراء ، و اذا التزمناه خرج الشيء الذى يعطى هذه المعادلة بالتقريب : ا ، نب مه ، مز ، يج ، بالمقدار الذى فرضنا به وتر التسع واحدا ، فـ : ا ه ، اذاً بهذا المقدار : ب ، نب ، مه ، مز ، يج ، و نضربه فى : ه ز ، الخارج لنا و نزيد عليه مربع : د ه ، الواحد ، فيجتمع من الثوامن (١٠٧٤٨٨١٤٦٩٤٦٩٨٨٩)، و ذلك مربع : ا ه ، وتر الثلث ، و نسبته الى مربع : د ه ، الواحد كنسبة مربع وتر الثلث باىّ مقدار فرضناه .

و ليكن للمثال ثلاثة الى مربع وتر التسع بمقداره ، فاذا استخرجنا و اخذنا جذره كان وتر التسع : (٠ ، ما ، ب ، لب ، ما ، نه) ، بالمقدار الذى به

---

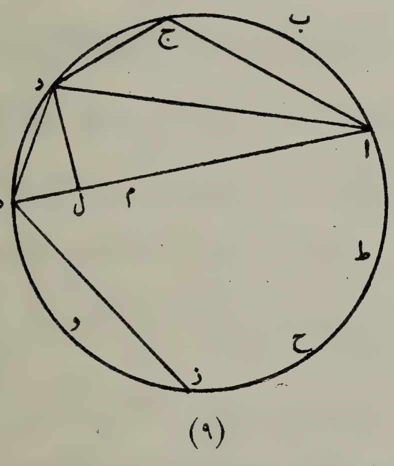
(١) ج : نرفعه (٢) كذا و ليس فى ل .

من اجل انه ثلث الثلث المعلوم الوتر .

و قد كان من شرطنا الاقتصار في كل مطلب على طريق واحد مهما كان ممهدا عـلى القوانين الهندسية ، فلما لم يكن هذا كذلك بل كان اقتناصه بالاحتيال، و التمحل صار بكثير[١] الطرق فيه مجديا على مثال ماتفعله فى الاشياء التى و ان اتضحت بالاصول، فعلى قواعد من الاعتبارات و الارصاد ربما لايتفق للانسان منها ما يتفق لغيره .

و اذا افنيت الطرق لها امكن التصرف فى جميع او ضاعها ،وكما بعدت معرفة وتر ثلث القوس المعلومة الوتر كذلك بعدت معرفة وتر التسع ،ولم يتأت بتسبيع الدائرة الا بتحريك الآلات و استعمال قطوع المخروط التى يقل غناؤها فى الاعداد .

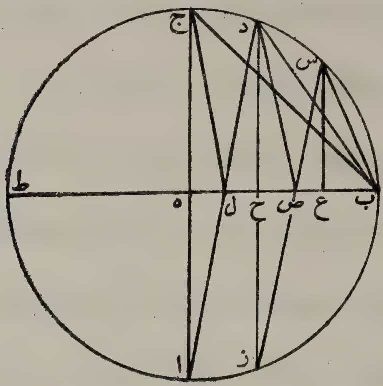
(٢) فلنقسم الدائرة اتساعا[٣] متساوية على نقط : ا ، ب، ج ، د ، ه، و، ز، ح، ط، و نصل : ا ه ، بوتر اربعة اتساعها و : ه ز، بوتر تسعيها حتى يكون : ا ه ز ، خطا منحنيا فى قوس: ا د ز ، و لننزل عليه من منتصف القوس عمود : د ل، فيكون : ل ه نصف فضل: ا ه، على: ه ز ،فنفصل: ل م، مثله، فيساوى : ا م ، ه ز ، و زاوية: د ه ل ، تقابل ثلاثـة اتساع الدائرة وهى ثلثا قائمة، فـ : ده مساو لـ : هم ،فاذا جعلنا: ده، واحدا و: هز



(٩)

(١) ا ، ج ، ل : تكثر (٢) ابتداء شكل : ٩ (٣) ا ، ب ، ج ، ل : اقساما .

شيئا



(٨)

كنسبة : ب ح ، الى : ص ب ، المحفوظ السادس ، لأن : د ص ، ينصف زاوية : ح د ب ، فـ : ص ب معلوم و نصفه : ع ب ، و من ضربه فى : ط ب ، يحصل مربع : س ب ، وهو وتر ثمن قوس : ا ب ج ، والعمل فيما بعده على هذا المثال .

و قد يتوصل الى بعض آمهات الاوتار من بعض بعد تقديم هذه الابواب ، فان و تر الثلث يعلم من و تر السدس من اجل انه و تر تتمة[1] قوسه او ان قوسه ضعف قوسه ، وكذلك و تر الخمس من و تر العشر لمثله[2] ، و يعرف و تر الثمن من و تر الربع لان قوسه[3] نصف قوسه كوتر العشر من و تر الخمس لمثله و نبلغ بالتنصيف من و تر الثلث الى و تر ربع السدس ، و من و تر الخمس الى و تر نصف العشر ، و من اللذين نبلغ اليهما نصف عشر السدس ، ثم ينكسر صحاح اجزائه فيما بعد ذلك فى التنصيف فيصير وتر جزء و نصف جزء ، و وتر ثلاثة ارباع جزء معلومين ، و ذلك ما اردنا ان نبين .

الباب الثالث فى التمحل لاستخراج وتر التسع

لو امكن قسمة الزاوية بثلاثة اقسام بالاصول الهندسية لتوصل منها الى معرفة وتر ثلث القوس فكأن وتر التسع يكون حينئذ معلوما

(١) ل : سهم (٢) ل : لمثليه (٣) ج ، ل : وتره .

فى اربعـــة و نأخذ جذر المجتمع فيكون[١] : ا ج ، وتر الضعف .

و اما لمعرفة وتر النصف فليكن الوتر المعلوم : ا ج ، و المطلوب ب ج ، وتر نصفه ، فنخرج قطر : ا م ك ، و نصل : ج ك ، فيكون وتر تتمة قوس : ا ج ، نصف الدور و : م ه ، نصف : ج ك ، و : ب ه ، فضل : ب م ، نصف القطر على : ه م ، نصف : ج ك ، فـ : ب ه ، نصف فضل ما بين : ج ك ، ط ب ، و : ب ج ، المطلوب يقوى عليه و على :[٢] ه ج ، نصف الوتر المعلوم فهو معلوم .

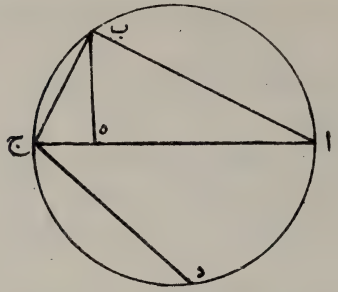
و ايضا فان نسبة : ب ج ، الى : ب ه ، كنسبة : ط ب ، الى : ب ج ، فمربع : ب ج ، مساو لضرب : ب ه ، فى : ط ب ، المعلومين فهو ايضا معلوم، و ذلك وتر نصف قوس الوتر المعلوم و ذلك ما اردناه .

(٣) فاما و تر ربع القوس و ما دونه بالتنصيف فلنعدله من الشكل ما يحتاج اليه، و ليكن القوس المعطاة معلومة الوتر : ا ب ج، فيكون : ه ب الذى سمى محفوظا اول، و : ج ه ، محفوظا ثانيا، و نسبة : ه ج ، الى : ج ب كنسبة : ه ل ، الى : ل ب ، لأن : ج ل، يقسم زاوية : ه ج ب ، بنصفين و بالتركيب نسبة مجموع : ه ج ، ب ج ، الى : ب ج ، كنسبة : ه ب ، الى : ب ل ، و نصف : ب ج ، اعنى : د ح ، هو المحفوظ الثالث ، و نصف : ب ل ، اعنى : ب ح ، هو المحفوظ الرابع ، و ضرب : ب ح ، فى : ب ط ، مساو لمربع : ب د ، و تر ربع قوس : ا ب ج ، و نصفه هو : س ع المحفوظ الخامس ، و على قياس ذلك نسبة مجموع : ح د ، د ب ، الى : د ب

(١) ج ، ل : لتكون (٢) ا ، ب ، ل : هى (٣) ابتداء شكل : ٨ .

كنسبة

زاوية : ه ، الى وتر زاوية : ج ب ه ، اعنى تتمة قوس : ا ب ، الى نصف الدور ، فـ : ج ه ، معلوم و : ا ب ، يقوى على : ا ه ، ب ه ، فجميع : ا ج ، معلوم و فضل ما بين : ا ه ، ه ج ، هو : ج د ،

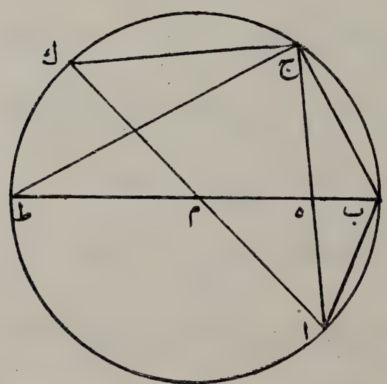


(٦)

فكلى وترى المجموع و التفاضل معلوم و ذلك ما اردناه .

و متى فرض : ا ب ، ب ج ، متساويين كان : ج ه ، مساويا لـ : ا ه ، فاستغنى بتضعيفه عن استخراج : ا ه ، و نعيد الصورة كذلك مفروضا فيها : ا ب ، ب ج ، متساويين فيكون : ا ج ، وتر ضعف قوس : ا ب و يكون : ا ب ، وتر نصف قوس : ا ب ج .

(١) فاما لمعرفة وتر الضعف فانا نخرج قطر : ب ه ط ، و نصل : ج ط ، فتشابه المثلثات فى نصف دائرة : ب ج ط ، و يكون مربع : ب ج ، مساويا لضرب : ط ب ، فى : ب ه ، فاذا قسمنا مربع : ب ج ، على : ط ب ، خرج[٢] : ه ب ، و اذا اسقطنا مربعه من مربع : ب ج ، بقى مربع : ه ج ، و نسبة المربع الى المربع كنسبة الضلع الى الضلع مثناة بالتكرير ، فمربع : ا ج ، اربعة امثال مربع : ه ج ، فلذلك نضرب البقية



(٧)

(١) ابتداء شكل : ٧ (٢) من ا ، ب ، ج ، ل - و فى و : نخرج .

لقوس هى بعينها فضل ما بين قوسين يشتركان على نقطة المبدأ و تنبعثان عنها الى جهة واحدة حتى تكون احداهما بعض الاخرى و تكون ايضا تلك القوس بعينها مجموع احدى تينك القوسين، و اخرى تنبعث عن نقطة المبدأ فى جهة اخرى، فاذن الوتر الواحد يكون لقوس التفاضل من جهة و لقوس المجموع من اخرى، فرجع لذلك الى اصل واحد .

(١) و ليكن فى الشكل الذى كنا فرضناه لوتر الثلث وتر : ا ب ، وترا بالاطلاق مطلوبا من : ب ج ، و وتر تتمة قوسه الى نصف الدائرة، و هو الذى : ب ج ، و : ا ح ، نصف مجموعه الى قطر : ا ج ، و مضروب فى : ج ح ، و فضل القطر عليه مساو لمربع : ز ح ، المساوى ابدا لـ : ا د فلذلك مربعه فى اربعة ليجتمع مربع : ا ب، كله ، و يكون جذره هو المطلوب .

ثم ليكن وترا : ا ب ، ب ج ، معلومين و نريد ان نعلم : ا ج ، وتر مجموع قوسيهما فنقرر[٢] قوس : ج د، مساوية لقوس : ا ب، اعظم قوسى : ا ب، ب ج، و نصل : ج د ، فمعلوم انه مساو لوتر فضل ما بين قوسى : ا ب، ب ج ، و نريد معرفته فننزل عمود : ب ه، على : ا ج، فلأن زاوية : ب ج ، بقدر قوس : ا ب ، تكون زاوية : ج ب ه ، بقدر تتمتها الى نصف الدائرة و وترها معلوم لما تقدم آنفا، ونسبة : ب ج ، الى : ب ه، كنسبة وتر زاوية : ه ، و هو القطر كله الى وتر : ا ب ، الذى لزاوية : ب ج ا ، فعمود : ب ه ، معلوم و نسبة : ب ج ، الى : ج ه ، كنسبة وتر

(١) ابتداء شكل : ٦ (٢) ب : فنفرر .

و نقسم ما اجتمع على مجموع وتر النصف و المحفوظ الثانى، فما خرج نضرب نصفه و هو المحفوظ الرابع فى القطر ، و نأخذ جذر المبلغ فيكون وتر ربع القوس المعطاة، و نصف هذا الوتر هو المحفوظ الخامس، و على قياس ذلك نضرب لمعرفة وتر ثمن هذه القوس وتر ربعها فى المحفوظ الرابع، و نقسم ما بلغ على مجموع وتر ربعها والمحفوظ الثالث، و نضرب نصف ما يخرج وهو المحفوظ السادس فى القطر فيجتمع مربع وتر ثمنها و ما بعد ذلك منه على هذه بمنزلة عمله من وتر ربعها .

معرفة وتر تفاضل كل قوسين معلومتى الوتر و وتر مجموعهما

نضرب اصغر الوترين المعلومين فى كل واحد من اعظمهما و وتر تتمة قوس هذا الاعظم الى نصف الدور، و نقسم كل واحد من المجتمعين على القطر فما خرج من الوتر الاعظم ضربناه فى مثله و حفظنا جذر ما بين المبلغين و ما خرج من وتر تتمة الاعظم،وان اردنا وتر التفاضل نقصناه من الجذر المحفوظ فيبقى وتر التفاضل، و ان اردنا وتر المجموع جمعناه الى المحفوظ فيجتمع وتر المجموع، وجميع ما ذكرنا يدور على هذا الاخير اعنى وترى المجموع و التفاضل ،فان وتر تتمة القوس الى نصف الدائرة هو وتر فضل ما بين تلك القوس المعلومة الوتر، و بين نصف الدائرة وتر مجموعهما و وتر الضعف هو وتر مجموع قوسين متساويتين معلومتى الوتر، و وتر النصف هو وتر فضل ما بين قوسين معلوم وتر احداهما و يساوى وتر الاخرى، ثم ان الوتر الواحد يكون

وما اجتمع فى اربعة ابدا فيكون جذر المبلغ وتر تتمة قوس ذلك الوتر المعلوم الى نصف الدور .

معرفة وتر ضعف كل قوس معلومة الوتر

نقسم مضروب الوتر المعلوم فى مثله على القطر، ونضرب الخارج من القسمة فى مثله و ننقص المبلغ من مضروب الوتر المعلوم فى مثله و نضعف جذر الباقى، فيكون وتر ضعف قوس الوتر المعلوم[1] .

معرفة وتر نصف قوس معلومة الوتر

نجمع مضروب نصف الوتر المعلوم فى مثله الى مضروب نصف فضل ما بين وتر تتمة قوس الوتر المعلوم الى نصف الدائرة و بين القطر فى مثله، ونأخذ جذر المبلغ فيكون وتر نصف القوس المعلومة الوتر وان شئنا ضربنا نصف فضل القطر على وتر تتمة القوس المعلومة الوتر الى نصف الدائرة فى القطر كملا، و اخذنا جذر المجتمع فكان وتر نصف قوسه .

معرفة وتر ربع القوس المعلومة الوتر و اوتار ما بعده من تتمتها وما يؤدى اليه التنصيف

هذا وان اغنى عنه ما تقدم ففيه شئ ما من تسهيل ما سنستعمل، فلنسم نصف فضل ما بين القطر و بين وتر تتمة القوس المفروضة محفوظا اولا، ونصف وتر القوس المعطاة محفوظا ثانيا، و نصف وتر نصفها الذى استخرجناه آنفا محفوظا ثالثا، ثم نضرب وتر[2] نصفها فى المحفوظ الاول

(١) ل : المعلومة (٢) ل : قوس .

و نقسم

على : ا، بنسبة ذات وسط و طرفين فـ : ا ه، قسمة الاطول معلوم لانه نصف القطر: فالقسم الاصغر و هو: ا ب، ايضا معلوم و متى اتضح من الباب الذى يتلو هذا معرفة وتر ضعف القوس صار به وتر القوس معلوما ، و نكتفى بهذه الصورة فى وتر الثمن ، و ليكن : ا ب ، فى دائرة : ا ب ج ، ننزل عمود : ا ز ، على : ه ب ، فيكون نصف وتر الربع وزاوية : ا ه ز ، نصف قائمة اذ هى ثمن الاربع الزوايا القائمات المحاذية عند المركز لكل المحيط فتبقى زاوية : ه ا ز ، نصف قائمة و يساوى : ه ز ، نصف وتر الربع ايضا و لان : ز ، منتصف : ه ب د ، المنحنى فان مربع : ه ا ، مساو لمربع : ا ب ، وضرب : ه ب ، فى : ب د ، المعلومين فـ : ا ب ، وتر الثمن لذلك معلوم، و ذلك ما اردناه .

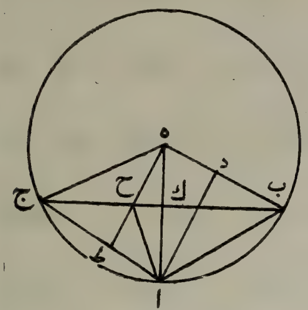
الباب الثانى فى توابع امّهات الاوتار المقدم ذكرها فيما قبل

هذه و ان جرت مجرى الفروع للاصول المتقدمة فانها لا تتخلف عنها فى الغناء .

معرفة وتر تتمة كل قوس معلومة الوتر الى نصف الدائرة

اذا اردنا ذلك جمعنا الوتر المعلوم[1] الى القطر و وضعنا نصف الجملة فى مكانين وضربنا فضل القطر على احدهما فيما كان فى المكان الثانى،

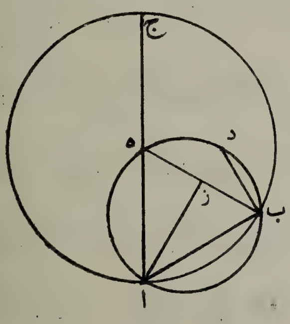
(١) ل : المقدم .



(٤)

فاما ضربنا مربع القطر فى خمسة و قسمة المبلغ على ستة عشر فمن اجل ان انقسام مجموع وترى السدس و العشر على نسبة ذات وسط و طرفين اوجب فى الحساب جمع مربع نصف القطر الى مربع ربعه ليكون جذر المجتمع مجموع وتر العشر و هو المحفوظ الى ربع القطر، و نسبة مجموع هذين المربعين الى مربع نصف القطر لنسبة[١] الخمسة الى الاربعة فنسبته الى مربع كل القطر نسبة الخمسة الى الاربعة اربعة اضعاف الاربعة هو الستة عشر .

(٢) و قد اتطرد مما ذكرنا على مقتضى المقدمة بان ندير على مثلث : ا ب ه، دائرة و نفصل منها قوس : ا ب د، مساوية لقوس : ه ا، و نصل : ب د، اج، فزاوية : ا ه ب، على مركزه تحاذى عشر الدور فى دائرة : ا ب ج، فهى اذن على محيط دائرة : ا ب ه، تحاذى خمس دورها، فكل واحدة من قوسى : ه ا ب، ه د ب، خمسا دور و لكن قوس : ا ب د، مساوية لقوس : ه ا، فقوس : ا ب د، اذن خمسا دور، و: ا ب، خمس دور، فـ : ا ب، يساوى: ب د، و خط : ه ب د، منحنى فى دائرة: ا ب د، فمربع : ه ا، يساوى مربع : ا ب، وضرب : ه ا، فى : ا ب، اعنى ضرب : ا ب، فى : ب د، فـ : ه ا ب، كخط مستقيم ينقسم



(٥)

(١) ج، ا، ب، ل: ونسبة (٢) ابتداء شكل: ٥ .

على

لـ: ا ب، و نصل : ب ج ، فيكون و تر الخمس، و لأن زاوية : د ه ك ، على عُشر الدور و زاوية : ه ب ج ، عند المحيط على خمسه و عشره معا، فهى عند المركز على ثلاثة ارباع خمس الدور، فزاوية : ه ب ك ، اعظم من زاوية : ب ه ك ، و لنفصل زاوية : ب ه ح ، مساوية لزاوية : ه ب ك ، و نصل : ا ج ، و نخرج : ه ح ط ، اليه و نصل: ا ح ، فلأن مثلث : ه ب ج ، المتساوى لساقى : ه ب ، ه ج ، شبيه بمثلث : ه ب ح ، المتساوى لساقى : ح ه ، ح ب ، تكون نسبة : ه ب ، الى : ب ج ، كنسبة : ب ح ، الى : ب ه ، فضرب : ب ح ، فى : ب ج ، مساو لمربع : ه ب ، و لأن زاوية : ب ه ج ، اربعة اخماس قائمة، و زاوية : ه ح ب ، اعنى : ج ح ط ، المقابلة لها مثلها ، و زاوية : ح ج ط ، خمس قائمة اذ هى عشر قائمتين، فتبقى زاوية : ط ، قائمة ، فـ : ط ، على منتصف : ا ج ، و مثلث : ح ج ، متساوى لساقى : ا ح ، ح ج ، و يشبه بمثلث : ب ا ج ، فنسبة : ج ح ، الى : ج ا ، كنسبة : ا ج ، الى : ب ج ، فضرب : ج ح ، فى : ب ج ، مساو لمربع : ا ج ، و قد كان ضرب : ب ح ، فى : ب ج ، مساويا لمربع : ه ب ، لكن مجموع ضرب : ب ح ، فى : ب ج ، مع ضرب : ج ح ، فى : ب ج ، هو مربع : ب ج ، فمربع : ب ج ، اذن مساو لمربعى : ه ب ، ا ج ، فوتر الخُمس اذن يقوى على وترى السُدس و العُشر، فمتى كان احدهما مجهولا علم من الباقيين، و ذلك ما اردنا ان يتّضح .

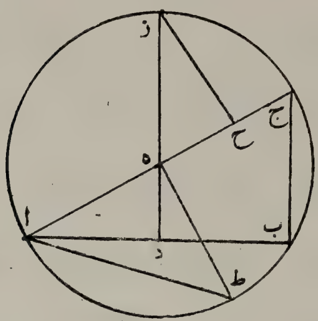
المثلث دائرة: ا ب ج، وننصف زاوية: ه ا ب، بخط: ا د، فلتساوی زاويتی: ا ه ب، ب ا د، تتساوی زاويتا: ا د ب، ا ب د، وتساوی: ا ب، ا د، ولتساوی زاويتی: ه ا د، ا ه د، تتساوی: ا د، د ه، ولتشابه مثلثی: ا ه ب، ب ا د، تكون نسبة: ه ب، الی: ه د، المساوی لـ: ا ب، كنسبة: ه د، اعنی: ا ب، الی: ب د، فضرب: ه ب، فی: ب د، مساو لمربع[1]: ه د، اعنی ضرب: ا ب، فی: ه د، فخط: ه ب، اذن منقسم علی نسبة ذات وسط وطرفين وقسميها الاطول: ه د.

وايضا فانا اذا ركّبنا كانت نسبة: ه ب، ه د، الی: ه ب، كنسبة: ه د، د ب، الی: ه د، فضرب: ه ب، مع: ه د، اعنی: ا ب، فی: ه د، مساو لضرب: ه ب، فی مجموع: ه د، د ب، فمجموع خطی: ه ب، ب ا، ايضا منقسم علی نسبة ذات وسط وطرفين، وقسمة الاطول: ه ب، لكن زاوية: ا ه ب، خمس قائمتين فهی عُشر اربع زوايا قائمة، فقوس: ا ب، عشر الدور و: ا ب، وتره، و: ه ب، وتر السدس، فاذا اتصلا علی استقامة كان مجموعهما منقسما علی نسبة ذات وسط وطرفين وقسمة الاطول وتر السدس، وعلی ما تبين فی المقالة الثانية عشر من كتاب الاصول اذا جمعنا مربع القسم الاطول منه الی مربع نصفه اجتمع مربع مجموع القسم الاقصر مع نصف الاطول. ثم لتقرر[2] قوس: ا ج، مساوية:

(١) ج: لضرب (٢) ا، ب: ليفرز.

لـ: ا ب

و قد تبيّن فى المقالة الرابعة من كتاب الاصول مساواة : ب ج ، ج ه ، لخط : اج ب ، المنحنى اذن هو مجموع قطر: اج ، الى نصفه و : اح ، نصف هذا المجموع ، و: ج ح ، فضل ما بينه و بين القطر و ضرب : اح ، فى : ج ح ، مساو لمربع: زح ، اعنى : اد ، و ضعف : اد ، هو: اب ، و هو المطلوب ، لكن نسبة مربع اد : الى مربع : اب ، هى نسبة : اد ، الى : اب ، مثناةً بالتكرير ، فمربع : زح ، ربع مربع : اب ، لكن قوس : زج ، سدس الدور و: ج ح ، مساو لـ : ح ه ، فضرب : اج ، الذى هو اربعة امثال: ج ح ، فى : اح ، الذى هو ثلاثة امثال: ج ح ، تكون اربعة اضعاف ضرب : اح ، فى : ج ح ، فهو اذن اربعة اضعاف مربع : زح ، و ذلك مربع : اب ، بتمامه .



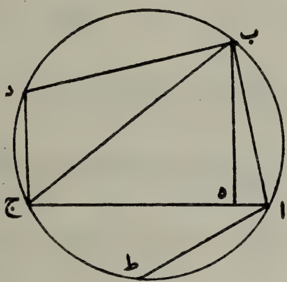
(٣)

و ليكن : ط ، منتصف : اب ج ، فيكون : اط ، وتر الربع[١] و هو يقوى على : اه ، ه ط ، المتساويين ، فقوة : اط ، اذن ضعف قوة : اه ، و ذلك كما استعملناه لان ضعف مربع : اه ، مساو لنصف مربع : اج .

(٢) و لوتر الخُمس و العُشر فليكن كل واحدة من زاويتى : ه اب ، ه ب ا : ضعف زاوية : اه ب ، و ندير على مركز : ه ، و ببعد ساق

(١) ل : المربع (٢) ابتداء شكل : ٤ .

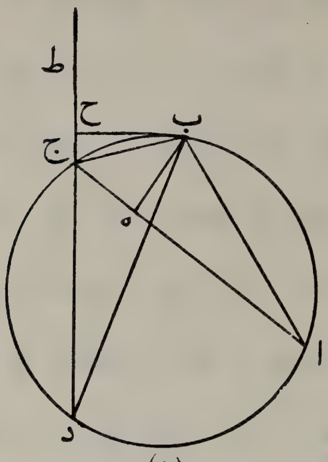
ب ، و زيد فيها زيادة : د ج ، كان ضرب و تر : ا ج ، فی و تر : ج د ، مع مربع وتر : ب د ، مساويا لمربع : ب ج ، وذلك انا اذا فصّلنا قوس : ا ط ، مساوية لقوس : د ج ، ووصّلنا الاوتار كان خط : ج ا ط ، منحنيا فی قوس : ج ب ط ، و : ب ، منتصفها يكون ضرب : ج ا ، فی : ا ط ، مع مربع : ا ب ، مساويا لمربع ب ج ، لكن : ا ط ، مساو : لج د ، و : ا ب ، مساو : لب د ، فضرب : ا ج ، فی : ج د ، مع مربع : ب د ، اذن مساو لمربع : ب ج ، فاذا انزلنا عمود : ب ه ، على : ا ج ، قسم : ج ا ط ، المنحنی بنصفين ، فكان : ج ه ، مساويا لمجموع : ا ه ، ا ط ، اعنی : ج د ، و ان كان تنصيفه اياه على صورة اخرى ، و اكثر اشكال المقالة الثانية من كتاب اوقليدس تطّرد على اوتار القوس المقسومة بمثل اقسامها.



(٢)

* ثم ليكن قوس : ا ب ، ثلث دائرة : ا ب ج ، و : ا ه ج قطرها[١] ، فتكون قوس : ب ج ، سدسها[٢] و نخرج من : د ، منتصف وتر : ا ب ، عمودا عليه ، فيمرّ على مركز : ه ، و ينصف قوس : ا ج ب على : ز ، فينزل منه عمود : ز ح ، على خط : ا ج ب ، المنحنی فلينصفه على : ح ، و لتشابه مثلثی : اده ، زح ه ، و تساوی : ه ا ، ه ز يكون : ز ح ، مساويا : لد ا .

(١) ج : نظيرها (٢) ج : نصفها * ابتداء شكل : ٣



(١)

متساويتين فمثلثا : ب ه ج ، ب ح ج القائما الزاوية متشابهان و : ب ج ، مشترك لهما ، فهما اذن متساويان لكن خطى : ب ا ، ب د ، متساويان و زاويتى : ب ا ه ، ح د ب متساويتان ، فمثلث : ا ب ه ، مساو لمثلث : د ب ح ، و مشابه له ، فاه مساو : لدح ، لكن : ج ح ، مساو : لج ه ، و : ه ج ، ج د ، معا يساويان : ا ه ، فنقطة : ه ، اذن منتصف الخطّ المنحنى و ذلك ما اردناه .

(١) واقول ان هذه القوس فى اوتار اقسامها انطبعت بطباع الخط المقسوم بنصفين و بقسين مختلفين ، و ذلك ان ضرب وتر : ا ج ، فى وتر : ج د ، مع مربع وتر : ب ج ، مساو لمربع وتر : ا ب ، لان مربع : ب د ، مساو لمربعى : ب ج ، ج د ، مع ضعف ضرب : د ج ، فى : ج ح ، فانا اذا زدنا : ح ط ، فى استقامة : د ج ، مساويا : لج ح ، كان ضرب : ط د ، فى : د ج ، مع مربع : ح ج ، مساويا لمربع : ح د ، فاذا رفعنا مربع : ح ج ، صار ضرب : ط د ، فى : د ج ، مساويا لمربع : ج د ، مع ضعف ضرب : ج د ، فى : ج ح ، لكن : ط د ، ا ج : متساويان ، فمربع : ا ب ، اذن مساو لمربع : ب ج ، و ضرب ا ج : اعنى : ط د ، فى : ج د ، و ذلك ما اردناه ان يتضح .

و فى قوة هذا الشكل ان قوس : ا د ، اذا قسمت بنصفين على :

---

(١) ابتداء شكل : ٢

و اخذنا جذر الباقى فيكون وتر الثمن .

معرفة وتر التُّسع

حال وتر التسع كحال وتر السبع فى خفاء الطريق الى معرفته، فاما فى الاستغناء عنه فلا لان الحاجة اليه امسّ ما تكون، و سيأتى للتأتّى له بالحيل ذكر فيما بعد .

معرفة وتر العُشر

اما وتر العشر فهو المحفوظ فى عمل وتر الخمس، فهذه طريق استخراج امّهات الاوتار، و البرهان عليها نقدم امامها .

مقدمة لارشميذس مبرهنة بغير برهانه

* فليكن قوس : ا ج د ، معطاة و قد انحنى تحتها خط : ا ج د ، المستقيم و ننزل من : ب ، منتصف القوس عمود : ب ه ، على اعظم قسمى الخطّ المنحنى .

فاقول انه قسمه بنصفين على : ه ، اعنى ان : ا ه ، مساو لمجموع : ه ج ، ج د .

برهانه : انا ننزل[1] عمود : ب ح ، على : د ج ، المخرج على استقامته و نصل : ا ب ، ب ج ، ب د ، فلان زاوية : ب ج د ، بمقدار قوس ب ا د ، تكون زاوية : ب ج ح ، كمال القائمتين بمقدار قوس ب ج د ، فزاويتا : ب ج ا ، ب ج ح ، متساويتان لانهما بقدر قوسين

(١) ج ، ب : اذا نزل . * ابتداء شكل : ١

و اخذنا جذر المبلغ، فان هذا الجذر يكون فى كليهما وتر الثلث .

معرفة وتر الربع

و اذا اردنا وتر الربع اخذنا جذر نصف مضروب القطر فى مثله فيكون وتر الربع .

معرفة وتر الخُمس

و اذا اردنا وتر الخمس ضربنا القطر فى مثله ثم فى خمسه ابدا، وقسّمنا المجتمع على ستة عشر، و اخذنا جذر الخارج من القسمة والقينامنه ربع القطر فيبقى المحفوظ، ثم نضرب كل واحد من هذا المحفوظ و نصف القطر فى مثله و نأخذ جذر مجموع المبلغين فيكون وتر الخمس .

معرفة وتر السُدس

و اما و تر السدس فهو مساو لنصف القطر، و هو فتحة البركار التى بها اديرت الدائرة .

معرفة وتر السُبع

هذا مما لم يوجد الى الآن من زماننا طريق الى استخراجه و هو مستغنى عنه فى صناعة التنجيم بحسب الاعداد المستعملة فيها للدور و اجزاء الاجزاء .

معرفة وتر الثُمن

اذا اردنا وتر الثمن ضربنا نصف القطر فى فضل ما بينه و بين ضعف وتر الربع، و ألقينا المجتمع من مضروب نصف القطر فى مثله

﴿و ٧٤ ب ، ج ٦٧ ب ، ا ٥٦ الف ، ب ٤٧ ب ، ل ٥٢ الف﴾

المقالة الثالثة من القانون المسعودى

ان هذه الصناعة اذا اريد اخراجها الى الفعل بمزاولة الحساب فيها فالاعداد مفتقرة الى معرفة اوتار قسىّ الدوائر، فلذلك سمى اهلها كتبها العلمية[1] زيجات من الزيق الذى هو بالفارسية زه اعنى الوتر، وسموا انصاف الاوتار جيوبا وان كان اسم الوتر بالهندية جيبا و نصفه جيبارد، و لكن الهند اذا لم يستعملوا غير انصاف الاوتار او قعوا اسم الكل على النصف تخفيفا فى اللفظ، و من الاوتار ما هو كالاصول عليها مبانى بواقيها و يقوم مقام الكسور التى مخارجها من الاثنين الى العشرة، فلذلك سموا تلك الاوتار امّهات كما سموا هذه الكسور رؤوسا، و نحن نبتدى بها.

الباب الاول فى امّهات الاوتار واستخراجها

لابدّ لنا فى هذا الموضع من فرض قطر الدائرة معلوما بعدد ليخرج ما نريده من الاوتار بحسبه، و سنخوض فى ذكر كميته فيما بعد، اذا احتسبنا به معلوما لم يخف انه سمى الاثنين اعنى النصف من الكسور، و انه وتر نصف الدائرة، و يتلوه ما وراء الاثنين .

معرفة وتر الثلث

فاذا اردنا وتر ثلث الدور ضربنا القطر فى نصف مجموعه الى نصفه و اخذنا جذر المبلغ، و سواء فعلنا ذلك او ضربنا القطر فى ثلاثة اربا عه

(١) من ج ، ا ، ل - وفى و : العملية .

و اخذنا

الايام المشهورة فى شهور السريانيين	شهورها	الماضى منها
اول اوقات المطر[1] عيد لقط الزيتون	تشرين الآخر	ز كج
قيام سوق بالاردن	كانون الاول	و
الجمرة الاولى وهى انبساط الدفاء على وجه الارض الجمرة الثانية مجرى الماء فى العود من عروقه الى غصونه الجمرة الثالثة اول ايام العجوز و هى سبعة يهتاج فيها الهواء[1] لانها فى عجرة[2] الشتاء وآخره	شباط	ز يد يه كا كو
ظهور الخطاطيف[1] و الحداء	آذار	ح
قيام سوق بدير ايّوب قيام سوق بفلسطين و ابتداء مدود الفرات	نيسان	كج كد
قيام سوق لكع بمصر على ما ذكر تياذوق[3] فى كناشه ابتداء مدود نهر النيل بمصر بدوء السمايم	حزيران	ز يو كد
جمرة الصيف وحمارته و قيام سوق[4] مصرى اول ايام الباحور و هى سبعة يستدل منها اصحاب التجارات على احوال شهور الخريف و الشتاء	تموز	ج يح

و امر الانواء و طلوع المنازل و ان كان موافقا لهذا الموضع فقد اخّرته الى الباب الاليق به فيما بعد .

أتممت المقالة الثانية هاهنا باذن الله و عونه .

---

(١) راجع الآثار الباقية ص ٢٤٥ ، ٢٥٢ ، ٢٥٤ ، و ترجمة الانكليسية ص ٢٣٤ ، ٢٤٢ ، ٢٤٤ على الترتيب

(٢) ا ، ب ، ج : عجز (٣) ا : تيازوق . ج : تياروق (٤) زاد فى و : سوى .

و لمجوس ما وراء النهر من السغد و خوارزم ايام فى شهورهم و اعياد و اسواق، وكذلك للمانوية و للترك و الصين، لكنها لما لم يتحقق بحيث يمكن ايرادها اعرضت عنها، و اما للهُند غير معتاد و لا مطّرد على الايجاز دون البسيط، و فى شهور السريانيين ايام مشهورة مستقضية غير متصلة بمذهب او بملة، و قد اودعتها فى هذا الجدول المتصل بآخر هذا الشرح .

على أصولهم قبل زمان بطلميوس، و خاصة عند ما وقع الىّ من جانب الهند من كتاب ملس[1] اليونانى الملقب بسدهاند الدال حسبا ناته على بعد العهد عنا، و ما سمعته من سدهاند الروم انه عندهم و ان لم يحصل لى بعد، .

و ايضا فان الحكاية عن هؤلاء الصابة تشهد على انهم لايفرضون للشهور عدّة ايام لاتختلف لانه قيل فى صومهم الاوسط انه ربما كان ثمانية ايام و ربما كان تسعة، و فى صومهم الاوسط الاكبر انه ربما كان ثلاثين يوما و ربما كان تسعة و عشرين لان الاجتماع قد تداخل فيهما، وقد حكى عنهم ان الشهر معدود من اليوم الذى يتلو يوم الاجتماع و انه اذا كان قبل طلوع الشمس و لو بادنى مدة فان اول الشهر من عند طلوعها لان النهار عندهم متقدم الليلة، و اذا كان بعد طلوعها كان اول الشهر من طلوع الشمس كالغد، ومع ذلك فلم يعلم طرقهم فى حساب الاجتماع ايضا بانهم يعتدّون اليوم السابع عشر من كل شهر لكون الطوفان فيه، و هذا موافق للتوراة فانها تنطق بان ظهور ماء الطوفان فى سبعة عشر مضت من الشهر الثانى من سنة ستمائة لعمر نوح و دام ذلك مائة و خمسون يوما، ثم استقرّ الفلك فى السابع عشر من الشهر السابع على جبال قردوى[2] و نضب الماء الى الشهر العاشر، و فى اليوم الثالث من الشهر الثانى سنة احدى و ستمائة لنوح جفّت الارض، و هؤلاء و ان لم يتّصلوا بالتوراة فان الحدث عرى يعمّهم بالحوار[3] .

(١) ا : كالس – ب : بلس (٢) ا ، ب : قرودى (٣) ب ، ج : بالجوار .

الباب الثانى عشر فيما لغيرهم من امثاله وان لم يتحقق تحقيق اشكاله

الصابئون فى كتاب الله تعالى مقترنوا الذكر بالطوايف الذين قدّمنا ذكرهم، فاما الكاينون بسواد العراق حوالى قرى و اسط فما حصلت من اسبابهم على شئ البتة، و اما المتلقّبون بلقبهم من بقايا اليونانيين الكاينين بحرّان فهم من الصيانة لشرايعهم، بحيث لايكاد مخالفوهم يقفون عليها، و الذى تقرر من امرهم من جهة الحاكين عنهم انهم يستعملون الاهلة و يسمونها باسماء شهور السريانيين، فان و قع فى شهر منها هلالان سموا الاول به و الآخر بالذى يتلوه و انهم يبتدؤن بالسنة بهلال تشرين الاول و يكبسونها بهلال آذار كاليهود .

و حكى ان لهم من الصيام ثلاثة انواع اوسط مبدئه اليوم الحادى و العشرين من هلال كانون الاول وفطره يوم الاجتماع لانسلاخه، و اصغر مبدأه لتسعة تمضى من هلال شباط و فطره لستة عشر تمضى من هذا الهلال؛ و اكبر مبدئه من الثامن من هلال آذار الملاصق لهلال نيسان، و فطره اليوم الثامن من هلال نيسان و اعتباره ان تكون الشمس فى اوله فى برج الحوت وفى آخره بعد احد و ثلاثين يوما فى الحمل، و القمر فى السرطان فى تربيعها من برج السرطان .

و قد كان يمكن ان يستخرج دور الكبيسة لهم و اوائل الشهور بالتقريب اذ كنت اعلم وقت نزول الشمس عندهم برج الحمل حتى ترجع الكبيسة من عنده فلايتقدّمه فطر صومهم الاكبر، و لست اقف

وحين ظفر افريدون به تقرب اليه بذلك من فعله فلم يصدقه دون ان وجهه مع ثقاته ليشاهدوا المستبقين و وافوهم ليلة هذا اليوم فتقدم ارماييل اليهم بان يرفع كل واحد منهم نارا على ظهر داره و استنار الجوّ من كثرة النيران فولاه حينئذ دنباوند و لقّبه بمصمغان .

و اما آب‌ريزكان فان الناس يصب فيه بعضهم الماء على بعض وسببه احتباس القطر عن ايرانشهر سبع سنين فى ايام فيروز جدّ انوشروان، وانه ذهب الى بيت النار المعروفة باذرخورا و تقرّب فيه بتواضع و اخلاص فجاءهم الغوث بالغيث وكل من الناس عيّد اليوم الذى وصل المطر فيه اليه، و بقى باصبهان الرسم فى هذا اليوم اذ كان فيه وصول المطر اليهم .

و اما اليوم الخامس من اسفندارمذ ماه فاسمه اسم الملك الموكّل بالارض و بالنساء العفيفات، و قد كان فيما مضى عيد للنساء خاصة، و يسمى مردكيران اى باقتراحاتهن، و عرف الآن بكتبة الرقاع لان العامّة يكتب فيه رقيّات يلزقونها على حيطان البيت دفعا لمضرة الهوامّ و العقارب خاصة، فهذه علل ما ذكرته من ايام الفرس على ما حصل لى من جهة العارفين بها، وفوق كل ذى علم عليم .

يعملون فيه تماثيل انس من طين و عجين و ينصبونها على مداخل الابواب، و ترك ذلك الآن لما فيه من السمة المنهى عنها و التشبيه بعبادة الاوثان .

و اما ليلة كاوكيل و هى التى بعد اليوم الخامس عشر، فانهم يزينون فيها ثورا و يعيّدون عليه و زعموا فى سببها انه ركوب افريدون الثور بعد فطامه، و انه اتفق فيه اطلاق بقراثفيان[1] والد افريدون التى كان بيوراسب منعه عنها و ضيق عليها فعيد الناس ذلك ليقطف ثفيان عليهم و حسن تفقده لذوى الخلّة منهم، و فى بهمنجه يطبخون قدورا بجمع كل نبات و كل حب و بزر ولحم كل حيوان يؤكل، و يشربون بهمن الابيض باللبن الشديد البياض يزعمون انه يعين على الحفظ و يدفع عين السوء، و برسذق تفسيره فوق السدق لانه قبله بخمسة ايام، و قيل نوسده اى السدق الجديد، فاما السدق فقد قيل انه يمر فيه فى العالم مأة نفس من نسل ميشى و ميشافه[2] وهما الانسانان الاوّلان، فلذلك سمى بهذا الاسم، و قيل ان بينه و بين النوروز مأة اذا عد النهار على حدة و الليل على حدة، فيسمى كما سمى نودروز و لم يذكر مع السدق بيوم لاجل ذلك .

و اما سبب رفع النيران فى الليلة التى تتلو اليوم العاشر فقد ذكروا ان ارماييل وزير بيوراسب كان خيّرا يستبق من الناس الذين كان صاحبه يأمره بقتلهم من امكنة استبقاءه و يخفيهم فى حدود دنباوند

(۱) ا : بقراتفيان ــ ب : بقراثفيان (۲) ا ، ب ، م : ميشانه .

مالك ايامها بتسلط المردة النازلين عليهم .

و اما الفروردیجان فانها ايام خمسة يضعون فيها مآكل و مشارب لارواح موتاهم، لان هذه الايام موسومة بتربية الروح و هى الاخيرة من آبان ماه، لكن المسترقة لما نقلت فى الكبيسة الثامنة بعد زرادشت الى آخر آبان ماه فتراخت المدة على ذلك حتى عدّت منه، واختلف فى الفرورد يجان أهى الخمسة الاخيره من آبان ماه ام هى الخمسة المسترقة، وكان يهمّهم ذلك فى دينهم فاحتاطوا بان اخذوا فيهما بكليّتهما، و جعلوا الفرورد يجان عشرة ايام .

و اما بهارجشن فلانه مبدأ الربيع فى الايام الاكاسرة وكان يركب فيه رجل كوسج يتروح بمروحة تبشيرا بادبار البرد و باقبال الحرّ، و يستعمل الآن ايضا بفارس للضحكة فان المروحة سمة و العلالة نزعته و موته .

و فى هذا اليوم زعموا ظهر خراسانخره وهى تغالب طياره كانت على عهد الكيانين امارة لسعادتهم و بطلت بانقراضهم، و فى آذرجشن يزار بيوت النيران و تقرّب لها القرابين و الصدقات، و اما خرّه روز فلان دى ماه عندهم شهر الله المعظم صار اليوم المفتتح باسمه ميمونا مباركا و يسمى نودروز، لان هذا هو عدد ما بينه و بين النوروز، و الايام الثلاثة التى اسم كل واحد منها دى هى معظمة لاتفاقها مع اسم الشهر، و اما سيرسوا فهم يتننا ولون فيه كل طعام بثوم لدفع مضارّ الشياطين و قد زعموا انها كانت غلبت فيه لقتل جمّ، و اما بتيكان فانهم كانوا

و عيّدوا ايضا اليوم الذى يتلوه زاعمين ان خبر النشابة ورد فيه، و فى التيركان تغتسل الفرس و تكنس المطابخ و الكوانين، اما كسرها فبسبب تخلص الناس من حصار افراسياب، و مضى كل واحد الى عمله و لمثله يطبخون الحنطة مع الفواكه الفجّة اذ كانوا غير قادرين على طحن الحنطة .

و اما الاغتسال فقالوا ان كيخسرو فى منصرفه من حرب فراسياب نزل على عين ماء منفردا عن عسكره فاغمى عليه للتعب، و وصل اليه و يجن بن كوذرذ[٢] فرشّ الماء عليه حتى افاق، و جرى اسم الاغتسال من وقتئذ تبركا، و انما سمى شهريور كان آذرجشن لانه فى آخر ايام الفرس اذا تغيّر الهواء بالبرد و احتياج الناس الى الوقود فى الدور، وفى شهريور ماه النصف منه و هو روزمهر يوم طخاريز ليس للفرس لكنه اشهر فى زماننا، و صيّر اول الخريف و هو المسمى خزان الاول و بعده بخمسة عشر يوما خزان الثانى ، و ربما وصفا بالخاصة ثم بالعامة .

و اما المهرجان ففيه زعموا ظفر افريدون بنيوراسب المعروف بالضحاك و اسره و حبسه فى جبل دباوند، و قد قيل ان ذلك كان فى رام‌راوز و امر زارذشت بتعظيم كليهما، فان النسبة بينهما كما بين النوروزين و فى آبان كان اجرى زوين تهماسب المياه فيما حفر من الانهار التى طمّها[١] فراسياب و بلغ فيه الخبر ايضا الى الكشورات التى هى كالاقاليم بزوال ملك بيوراسب، فملك كل انسان داره و اهله بعد ان كان غير

(١) كذا .

هى همهمة و انما بغنة لا بكلام مفهوم، و وضعت لئلا ينقطع الصلوة وهى عندهم شكر الله تعالى عند كل نعمة له جديدة تعاين، و لهذا لا يتكلمون على الاكل فانهم حينئذ فى شكر على اجلّ موهبة .

و اليوم التاسع عشر من فروردين ماه عيد بسبب موافقته فى الاسم اسم شهره و هذه عادتهم فى كل شهر ان يعيّدوا اليوم الذى يسمى باسم ذلك الشهر و يعظّموه، و لهذا صار اليوم الثالث من اردبهشت ماه عيدا، وهو اسم الملك الموكّل بالنار و جرى مثله فى سائر الشهور .

و اما الكهنبارات فانها ستة كل واحـــدة خمسة ايام قد جعلها زراذشت الآذربيجانى متنبيهم ابازاء الستة الايام التى فيها خلق الله تعالى العالم على ما هو مفصل فى مفتتح التوراة .

و اما المجوس فعندهم ان الله تعالى خلق السماء فى الكهنبار الاول والماء فى الثانى و الارض فى الثالث و النبات فى الرابع و البهائم فى الخامس و الناس فى السادس، و اساميها باللسان الذى اقتضته الكتابة المسمى ايستا[٢] .

وعلى مثل ما وصفنا صار اليوم السادس من خرداذ ماه عيدا لاتفاق الاسمين، وكذلك الثالث عشر من تير ماه، واتفق فيه ايضا رمية آرش سهمه فى الصلح بين منو شهر و بين افراسياب على ان يكون لمنو شهر ما بلغه للسهم، و قد زعموا انه رمى من جبل بالرويان[٣] فوقعت النشابة على اصل جزيرة فرغانه و طخارستان .

---

(١) كذا فى ا ، ب، و فى و: متنهم-كذا (٢) ا، ب : ابستا-م : انستا (٣) ب ، ج: بالروبان .

و من اجل ان هــذه الفرقة مخالفة للكتب المنزلة و ان كان بعضها محرّفا، و اخبارها الحـاصلة بالنقل مائلة الى الامتناع عند من وقف من الكلّ مبرأ عن التعصب، فانا نستثقل ايراد ما بيّنوا عنه الاسماع لو لا التكفل بايراد ما عليه كل طائفة على وجه الحكاية والاشتغال بالانتقاد و التصفح ثنيه كوود[١] لايكاد يرتقيها فيظهر الّا من اعانه الله تعالى بتوفيق و ايّده بتسديد، و لهذا نقول فى النوروز ان اسمه ينبى عن معناه اعنى اليوم الجديد لانه مفتتح السنة و غرّة الحول و موضوعه فى الاصل اطول يوم فى السنة، و انما خصّ بذلك لان الوقوف عليه من اظلال الاوتاد عـلى الحيطان ومن ممرّ الضياء الداخل من الثقوب الى البيوت يسهل على من اراده من غير ارتياض بعلم الهيئة، و فيه افتتاح الخراج بسبب ادراك الغلّات .

و زعمت الفرس ان جمشيذ ركب فيه العجلة و نهض الى ناحية الجنوب لقتال الشياطين وكأنهم يعنون السودان و الزنج، و ذكروا فى النوروز الكبير ان فيه رجع جمّ مظفر قد وقع شعاع الشمس على سريره فأضاء بكثرة ذهبه و جواهره ولمع فلقب حينئذ بشيذ وهو الشعاع، و قد جرى الرسم فيه برشّ المـاء لان اسمه اسم الملك المؤكل بالماء و فيه عادت الامطـار و الخصب بعود جمّ و تقديره الاشياء، و بعد ان لم تكن مقدّرة، و فى روز سروش و هو اسم ملك شديد على الشياطين يتبرك به فى كل شهر، فان اسماء ايام الشهر عندهم اسامى ملائكة، و الزمزمة

(١) كذا .

اول الكهنبار السادس	اهنود	آذر ماه	ا
آخر الفرورد جان وآخر الكهنبار السادس	وهشت		ه
بهارجشن و هو ركوب الكوسج	اورمزد	آذر ماه	ا
آذر جشن	آذر		ط
عيد خرّه روز و سمی نوذروز	اورمزد	دی ماه	ا
عيد دی الاول	ديناذر		ح
اول الكهنبار الاول	خور		يا
سيرسوا	كوش[1]		يد
عيد دی الثانی و آخر الكهنبار الاول	دينمهر		يه
بنتيكان	دينمهر		يه
ليلة كاوكيل	مهر		يز
عيد دی الثالث	ديندين		كج
بهمنجنه	بهمن	بهمن ماه	ب
برسدق	اسفندارمذ		ه
ليلة السدق[2]	آبان		ی
آب ريز كان باصفهان	انيران		ل
كتبة رقاع العقارب	اسفندارمذ	اسفندارمذ ماه	ه
اول الكهنبار الثانی	خور		يا
آخر الكهنبار الثانی	دينمهر		يه

(١) ج : حوص (٢) من ا ، ب ، و فی و : المسذق .

اعياد الفرس فى مجوسيتهم و ايامهم المعظمة[1]	اسم يومه من الشهر	الشهر الذى يتفق فيه	ما مضى من الشهر
نوروز الملك	اورمزد[2]	فروردين ماه	ا
النوروز الكبير و يقال نوروز الخاصة	خرداد		و
ابتداء الزمزمة	سروش		يز
فرورد يكان	فروردين		يط
ارد يبهشت كان	اردبهشت	اردبهشت ماه	ج
اول الكهنبار الثالث	اشتاد		كو
آخر الكهنبار الثالث	انيران		ل
خرداذ كان	خرداد	خرداذ ماه	و
اول الكهنبار الرابع	اشتاد		كو
آخر الكهنبار الرابع	انيران		ل
التيركان و هو عيد الاغتسال	تير	تير ماه	يج
مرداذ كان	مرداذ	مرداذ ماه	ز
شهريوركان و يسمى آذرجشن[3]	شهريور	شهريور ماه	د
اول الكهنبار الخامس	مهر		يو
آخر الكهنبار الخامس	بهرام		ك
المهرجان	مهر	مهر ماه	يو
رام روز و هو المهرجان الكبير	رام		ك
آبان كان	آبان	آبان ماه	ى
اول الفروردجان	استاد		كو

(١) راجع الآثار الباقية ص ٣١٨ - ٣٢٣ و ترجمته الانكليسية ص ٣١٤ - ٣١٨ (٢) م، ج : هرمزد (٣) من ا، ب، ج وفى و : ادرجيس .

الباب الحادى عشر فى اعياد الفرس و ايامهم المشهورة فى مجوسيتهم

المجوس و ان رتّبهم الزمان فيما بين اليهود و النصارى فان الشرع اخرّهم لانتسابهم الى من لم يعده غيرهم من جملة الانبياء، و لم يجروا مجرى اهل الكتاب الّا لما ورد فى ذلك من الآ ثار، و قد جمعت ما عرفته من أعياد مجوس فارس و خراسان و ايامهم المشتهرة فى جدول ليسهل استعمالها و الاحاطة بها، و هو هذا :

يوم الرحمة و الفطر و لا يحل صومه	شوال	ا
مباهلة النبى عليه السلام مع نصارى نجران		د
غزوة احد و مقتل حمزة عليه السلام سيد الشهداء		ز
و فاة ابى طالب ابن عبد المطلب		يط
رفع ابراهيم عليه السلام القواعد من البيت	ذوالقعدة	ه
تزويج فاطمة الزهراء من على بن ابى طالب عليهما السلام	ذو الحجة	ا
التروية من سقى الحجيج		ح
يوم عرفة و الوقوف بعرفات		ط
يوم النحر و الاضاحى بمنى و هو عيد لايحل صومه ولاصوم الذى يتلوه		ى
يوم القر		يا
يوم النفر		يب
مقتل عثمان بن عفان رضوان الله عليه بعد اشتداد الحصار عليه		يز
يوم غديرخم للشيعة و هو اسم مرحلة حرم فيها النسيء		يح
مقتل عمر بن الخطاب رضى‌الله عنه		كه
و قعة الحرة بالمدينة و عظم الحدث بها على المهاجرين و الانصار		كز

مولد على بن ابى طالب عليه رضوان الله	جمادى الاولى	يه
حرب الجمل بالبصرة مع عائشة و طلحة و الزبير		ج
و فاة البتول فاطمة بنت الرسول عليهما السلام	جمادى الاخرى	ح
و فاة ابى بكر الصديق عليه رضوان الله		ب
و لادة فاطمة بنت خديجة بنت خويلد		د
التقاء على بن ابى طالب و معاوية بن ابى سفيان رضى الله عنهما بصفين	رجب	د
مبعث النبى عليه السلام الى كافّة الناس		كو
ليلة المعراج و الاسراء الى بيت المقدس		كز
و لادة الحسين بن على بن ابى طالب عليهما السلام	شعبان	ج
ليلة البراءة المعظمة و يسمى ايضا ليلة الصك		يه
صرف القبلة عن بيت المقدس الى الكعبة لصلوة العصر		يو
ضرب عبد الرحمن بن ملجم لعنة الله عليه على بن ابى طالب عليه السلام وقت صلوة الفجر فدمغه	شهر رمضان	يو
و قعة بدر و النصر الاول المنزل		يز
فتح مكّة عنوة		يط
و فاة على بن ابى طالب عليه السلام من الضربة		كا
و فاة على بن موسى الرضا و بعده عاد المامون من الخضرة الى السواد		كا
ظهور ابى مسلم صاحب الدولة العباسية بمرو		كه
خروج البرقعى بالزنج و اظهاره الفساد فى الارض ليلة القدر من الافراد الاخيرة على اغلب الظن		كو

الايام المعظمة فى الاسلام من شهور العرب[١]	شهورها	الماضى منها
غرّة الحول و مفتتح السنة	محرم	ا
تا سوعاء على وزان عاشوراء		ط
عاشوراء منقول من عا شور فى اول شهور اليهود		ى
مقتل الحسين بن على بن ابى طالب عليهما السلام بكربلا		ى
صرف القبلة الى بيت المقدس فى اول الاسلام ثمانية عشر شهرا		يو
قدوم الحبشة اصحاب الفيل مكة لتخريب الكعبة		يز
مقتل زيد بن على بن الحسين بن على و تصليبه بالكوفة عليهم السلام	صفر	ا
ادخال رأس الحسين بن على عليهما السلام بدمشق		يو
ابتداء المرض الذى قبض فيه رسول الله صلى الله عليه و آله و سلم		ك
ردّ رأس الحسين عليه السلام الى مصرعه		كد
خروج النبى صلى الله عليه و آله و سلم من مكة و استخفاؤه فى الغار مع ابى بكر الصديق رضى الله عنه	شهر ربيع الاول	كد
وفاة النبى صلى الله عليه و آله و سلم ضحوة الا ثنين		ح
قدوم النبى صلى الله عليه و آله و سلم المدينة بالهجرة		يب
و لادة النبى صلى الله عليه و آله و سلم يوم الاثنين عام الفيل		ج
احتراق الكعبة ايام محاصرة الحجاج عبدالله بن الزبير	ربيع الآخر	ح

(١) راجع الآثار الباقية - ٣٢٨ - ٣٣٥ و ترجمته الانكليسية ٣٢٥ - ٣٣٤ .

مولد

الباب العاشر فى الايام المعظمة فى الاسلام من شهور العرب

ان الايام التى نضطرّ الى تحقيقها فى الاسلام شرعا هى اول شهرى رمضان و شوّال للصوم و الفطر، و اول ذى الحجة للحج و النحر و هى متعلقة بالهلال رؤية دون الحساب، و سائر الايام ليست فرضا فان يوم عاشوراء و ان فرض صومه فى اول سنة الهجرة فقد نسخه شهر رمضان، و سائر الايام المشهورة مستغنية عن التفسير، و لذلك اقتصرت على حكايتها و حصرها فى جدول فقط[1] .

(١) زاد فى م : يتلوه جدول الايام المعظمة فى الاسلام .

و اما الثلاث مائة و الثمانية عشر ايامهم اساقفة[1] للجتمع الاول، بمدينة نيقية على عهد قسطنطين المظفر لتصحيح الامانة فی امر الاب و الابن، والبحث عن امر الفصح و المجامع سمی سهود و سات[2] و اجتماعهم فيها يكون لفضل امر عظيم دينیّ مشتبه، واما الميلاد ففی سنته من اختلاف ما يزول معه اليقين وكذلك فی اليوم لانه قيل ان الولادة كانت فی السادس من كانون الآخر الّا ان الدنِح[3] و تفسيره الطلوع ای من نهر الاردنّ واتصال روح القدس بالمسيح لما كان فيه نقل الميلاد عن يومه فصلا بينهما، و اما ظهور الصليب فانه ظهر على السماء كأنه من احداثِ الجوّ فقيل لقسطنطين ان علّمت به رأيتك ظفرت، ففعل وكان ذلك سبب تنصّره و من حينئذ جری رسمهم به فی الجيوش .

و اما عيد الورد فان والدة يحيى بن زكريا اتحفت مريم فيه بورد فهم يعيّدونه باسمه، و اما عيد السنابل فانهم يصلبون[4] على باكورة الحنطة و يدعون لها بالبركة، وكذلك العنب – و اما عيد طرطابور فان المسيح تجلّى فيه للتلامذة بهذا الجبل من بين الغمام و اظهر معه موسى النبی و اليا[5] الحیّ، و اما عيد الصليب فان هيلانی والدة قسطنطين المظفر قصدت بيت المقدس على تنصّرها طلبت خشبة الصليب حتى وجدتها مع خشبتی اللصين المصلوبين زعموا مع المسيح ولم يتميزلها الّا بان وضعتها على ميت فحیّ على ما ذكروا، ثم عيّدت النسطورية يوم وجودها ايّاه و الملكية يوم اظهرته للناس، و هذه الاشارات تكفی فی امر هذه الايام ان شاء الله تعالى .

(١) من ب، ج، وفی و: اساقفه (٢) كذا (٣) م: الرايح (٤) من م، وفی و: يصلون
(٥) كذا، و لعله: الياس النبي عليه السلام.

الباب

فظهر فيهم التأييد و اختلفت لغاتهم فمرّ كل واحد الى موضع لغته يدعو فيه، و هم عندهم رسل و لذلك سموهم شليحا، و كانت التلامذة مرت على مقعد يوم الجمعة فاستماحهم فاجابوه بان ليس معنا فضّة و لا ذهب و لكن ان شئت فقم باسم الله سالما، فقام و حمل سريره و سميت جمعة الذهب، فهذا ما يخفى فى الصنف الثالث .

و اما الصنف الثانى فلان ايام الثالث محفوظة فى الاسابيع متردّدة لشريطة اخرى هى تردّد الفصح، فانهم قصدوا فى هذا ان تكون محفوظة فى الاسبوع فقط اذ ليس معها الشريطة الاخرى لكنها عقدت من السنة بموضع مفروض لايتعداه و الّا خرجت عن اوقاتها بالتقدم و التأخر خروجا غير مضبوط، و لان الكبيسة يتوافى مع الاسبوع فى ثمان و عشرين سنة ـ عملنا لها الجدول فى هذه العدة فانها تعود بعدها الى نظامها الاول، و اما الصنف الاول فانه معلوم لان ايامه ثابتة فى شهور السريانيين .

و اصحاب الكهف عندهم سبعة، و مكثهم رقودا ثلاث مائة و اثنين و سبعين سنة، و ما ذكروه من التواريخ لايطابق هذه المدة و الانجيل تفسيره البشارة معرّب من انكليون[١] و يتضمن اخبار المسيح من ولادته الى انقراضه، و قد كتبه اربعة نفر منهم متباينى الامكنة اللغة، فهم متّى كتب بفلسطين بالعبرانية، و مرقوس بالروم بالرومية، و لوقا بالاسكندرية باليونانية، و يوحنا بافسيس باليونانية، ثم جمعت الاربعة الاناجيل و ان اختلفت لفظا و اتفقت معنى فى دفّتين و سمى مجموعها الانجيل .

(١) ا، انكثليون ـ ب: انكلبون (٢) م: اساقفة .

ببغداذ من جهة الخلفاء و الامراء، و من خصّ منهم بذكران فانما هو لحال تميّزه عن سائرهم من قبل باستشهاد او فضل فى علم او اجتهاد حتى يذكرونه فى ذلك اليوم فى البيعة، و يسمون باسمه كل مولود يولد فيه او بعده الى الذكران الآخر، و العيد رتبة اجل[١] من الذكران .

و اذا تقرر ذلك قلنا ان صوم نينوى هو بسبب مكث يونان و هو يونس فى بطن الحوت و ذلك عندهم ثلاثة ايام، و نينوى هذه ليست التى بالموصل و لكنها بارض الشام، و الفاروقة هى منتصف الصوم المفرق بين نصفيه، و لما اقبل المسيح الى بيت المقدس احيا العار[٢] و الميت فى الجمعة فوسمت ثم دخله راكب الحمار و الناس حوله يسبّحون فسمى ذلك اليوم سعانين[٣] و هو التسبيح، و يوم الاربعاء غسل ارجل تلامذته و خدمهم معرّفا اياهم كيفية التواضع فى الرياسة، وكذلك يفعل فيه كبارهم، و افتتح يوم الخميس فى عرفه بخبز و خمر و هو مخفى من اليهود حتى سعى به اليهم يهودا سخريوطا ثرشوة[٤] فاخذوه بزعم النصارى ليلة الجمعة و عذبوه فيها ثم صلبوه يوم الجمعة على ثلاث ساعات، و قضى نحبه على تسع ساعات فدفنه يوسف الرامثاتى فى قبر كان اعدّه لنفسه و نشر من الموتى ليلة السبت بحلوله بطن الارض فعاشوا و دخلوا بيت المقدس، ثم انبعث صبيحة الاحد و مكث و ظهر لتلاميذه الى يوم الشلاقا[٥] الذى تسلق فيه الى السماء وهم يرونه و وعدهم ارسال الفارقليط و هو روح القدس اليهم، و زعموا انه نزل عليهم يوم البنطيقسطى

(١) م: اجل (٢) ج، م: احب التعازر (٣) م، ج: شعا (٤) كذا (٥) ج، ا، ب: السلاقا ،

و انما سقنا الصنف الثالث من صوم نينوى لانه يتردد مع الصوم الكبير و يتقدمه بثلاثة اسابيع ابدا، و لم يمكن وضعه بعد الصوم لان ما بين الصومين ليس مقدارا ثابتا على حال، و اذا كان متعلقا بالصوم الآتى زال اتصاله بالصوم الحال[1] فلهذا جعلنا المبدأ من اول الايام المتعلقة بالصوم، و اما اسباب هذه الايام فلانها كثيرة و ربما لم تتحقق اخبار بعضها تقدم فضلا يكفى بمعرفته كثير منها .

ثم نعود حينئذ الى الاشارة نحوما نعرفه منها و نقول ان الاب عندهم غاية التعليم كما ان الابن غاية الاختصاص و التكريم، و ليسوا يذهبون فيه الى معنى الايلاد الحيوانى وربما اشاروا الى التولد الكائن على وجه الافاضة والاقتباس، و حال الالفاظ فى اللغات المتباينه ادّت الى تباين العقايد و تنافر اهلها و مر فى لغتهم السّيد و مارت السيدة وهم فى امر دينهم و رسوم هياكلهم و بيعهم على تسع مراتب، ثلاث منها ادون قلّما يذكر اهلها و اولاها تسلطا، و الثانية قارونا، و الثالثة هيوفديافتى[2]، ثم الباقية معروفة منها الرابعة مشمشا، و هو الشماس، و الخامسة مشيشا و هو القس، و السادسة بشقويا الاسقف، و السابعة مطرانوليطا و هو المطران، و الثامنة تاثوليفا و هو الجاثليق، و التاسعة باطريارخا و هو البطرك، وهم اربعة لايعدوها حدودهم، و المدن التى يكونون فيها تسمى كراسى، و هى بيت المقدس و الاسكندرية و انطاكية و قسطنطينية و ليس هو البطريق الذى هو رئيس جيش وقائدهم، و الفرق بين الاسمين ان هذا يكتب بالقاف و ذاك بالكاف و يكون الجاثليق من يده، فلما لم تكن النسطورية بطرك كان جاثليقهم منصوبا

(١) من ج، ا، ب - و فى و : الحالى (٢) كذا (٣) من ج، ب - و فى : فارويا .

علامات الفرق	الاعياد والصيام والايام المشهورة الموصولة بصيام النصارى	يومها من الاسبوع	من اول صوم نينوى اليها
ش	صوم نينوى ثلاثة ايام	ب	٥
ع	ذكران الموتى الذين اضطجعوا بسبب المسيح	و	٥
ع	ذكران الكهنة المستقيمى المذهب الذين قاموا بسببه	و	١٢
ع	ذكران جميع الموتى المؤمنين الذين قاموا فى الغربة	و	١٩
			٢٢
			٣٦
س	اول الصوم الكبير	ب	٤٦
ط	ذكران براثا	ا	
ط	الفاروقة	د	٦٢
س	جمعة اليعازر	و	٦٤
ش	السعانين الكبير	ا	٦٧
س	غسل ارجل الحواريين	د	٦٨
س	فصح المسيح	ه	٦٩
س	جمعة الصلبوت	و	٧٥
س	سبت القيامة	ز	
س	عيد فطر صوم الكبير	ا	٧١
س	عيد الشهداء وهو سعانين الصغير	و	٧٦

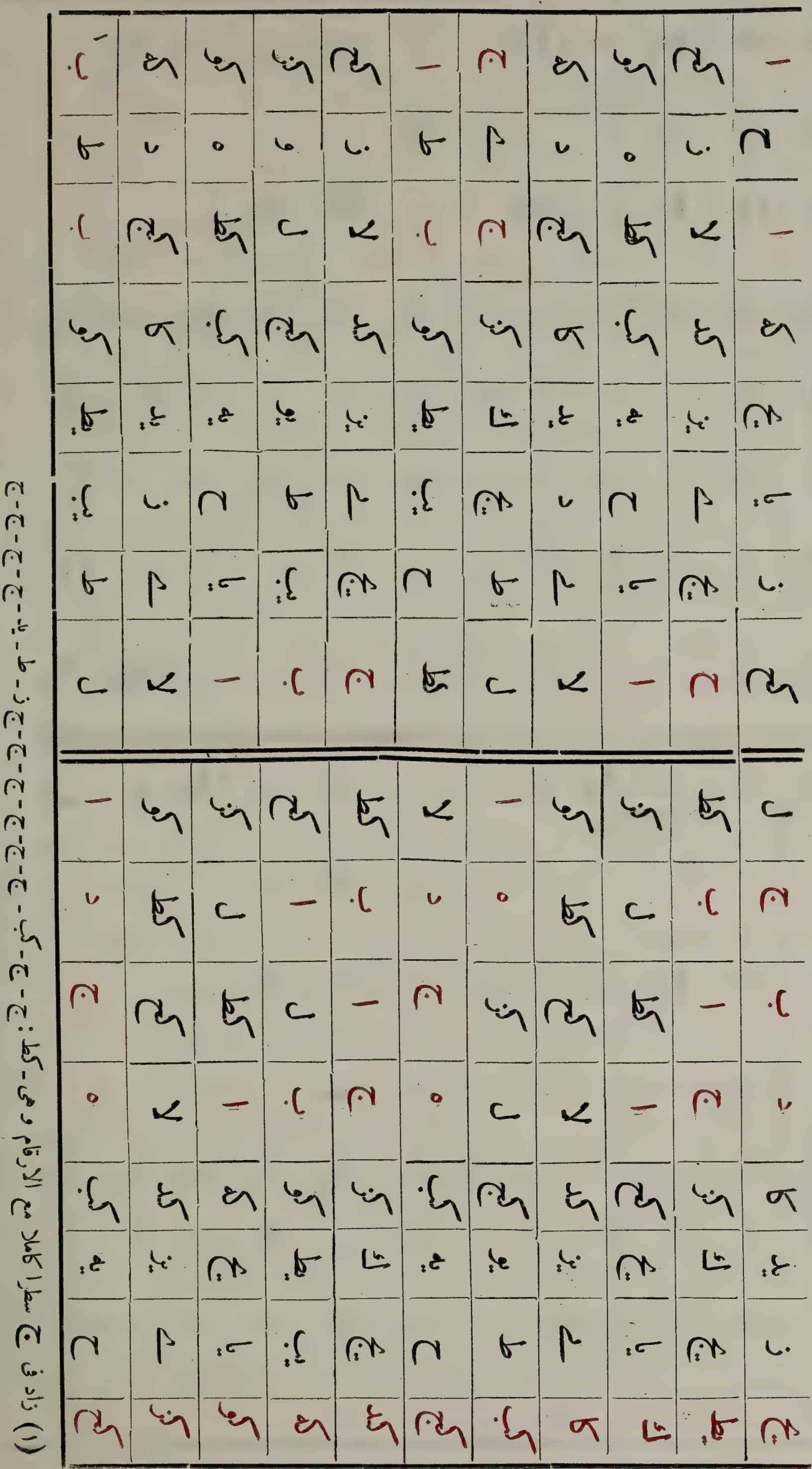
علامات الفرق	الاعياد والصيام والايام المشهورة الموصولة بصيام النصارى	يومها من الاسبوع	من اول صوم نينوى اليها
س	الاحد الحديث بعد الفطر	ا	٧٨
ع	ذكران مرزلى رئيس الرهبانية	و	٧٩
س	عيد السلاقا	ه	١١٠
ع	ذكران برصوما	٠	١١٧
س	عيد البنطيقسطى	ا	١٢٥
ط	صوم السليحين خمسة و اربعون يوما و فطره يوم الجمعة	ب	١٢١
ط	جمعة الذهب		١٢٥
م	صوم السليحين ثمانية و اربعون يوما وفطره يوم الاحد		١٢٩
م	جمعة الذهب		١٣٤
ط	ذكران الشليحين		١٦٧
ع	ذكران عيد المسيح العبقر		١٦٨
ط	ذكران مرعبدا تلميذ مرمارى		١٨٠
ط	ذكران مرمارى الشليح		١٨١
ط	صوم ايليا ثمانية واربعون يوما و فطره يوم الاحد	ب	٢١٩
ط	صوم مرموسى ثمانية و اربعون يوما وفطره يوم الاحد		٢٦٨

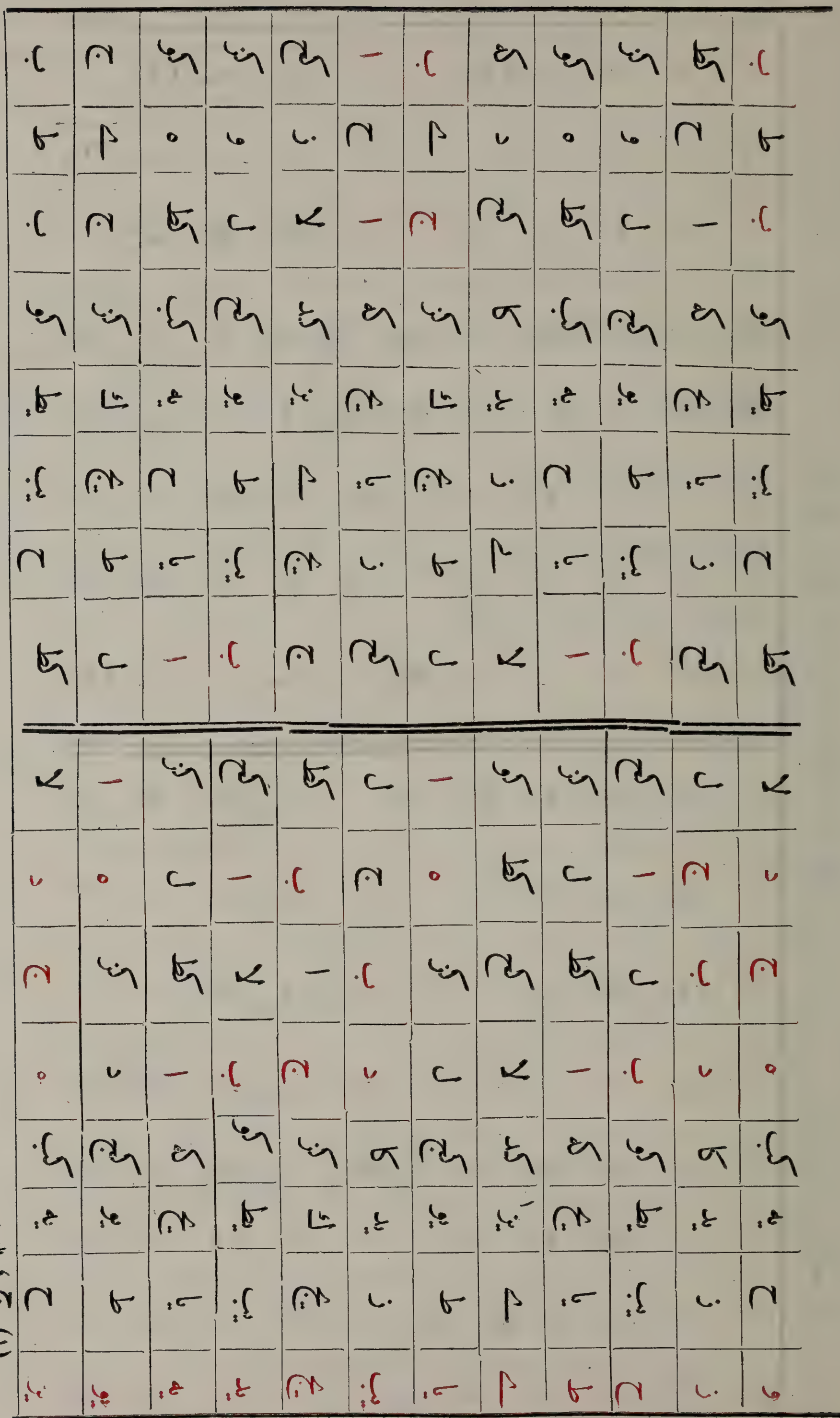
(١) راجع الآثار الباقية ص ٣١٢-٣١٣ و ترجمته الانكليسيه ص ٣١٠.

و انما

و اما الصنف الثالث من ايامهم فان صوم نينوى ابدا يتقدّم الصوم الكبير بـا ثنين و عشرين يوما و هو يوم اثنين فمتى عرف اول الصوم الكبير من الجدول فقد عرف صوم نينوى، و منه الى كل يوم من هذا الصنف ما هو موضوع بحياله فى الجدول، و معه يومه من الاسبوع، فمهما كان هذا البعد اقل من اثنين و عشرين يوما اخذ فضل ما بينهما فيكون تقدم ذلك اليوم الذى له ذلك البعد على[1] اول الصوم الكبير، و اذا كان اكثر من اثنين و عشرين كان فضل ما بينهما هو تأخره من اول الصوم الكبير، ثم اذا صار اكثر من احد و سبعين كان فضل ما بينهما هو تأخره عن الفطر .

(١) زاد فى م: و .





(١) ن، ج.

وهذا هو الجدول[1]

			سطر العدد أ	ب	ج	د	ه
ا	ذكران ماسرجس	تشرين الاول	ز	يج	يب	ه	ط
ا	ذكران الخورى	تشرين الاول	يد	ك	يط	بر	يو
ا	وبرسم البغاذيين	تشرين الاول	كا	كز	كو	كد	كج
ا	ماغلثا	تشرين الاول تشرين الآخر	د	ج	ب	لا	ل
ا	السبار	تشرين الآخر كانون الاول	ب	ا	ل	كج	كز
ب	صوم مارث مريم	تشرين الآخر كانون الاول	ج	ب	ا	كط	ا
أ	عيد الهيكل	كانون الاول كانون الآخر	ل	كط	كح	كو	ا
و	ذكران مارث مريم	كانون الاول كانون الآخر	كح	ج	ب	لا	ل
ب	صوم العذارى ثلاثة ايام	كانون الآخر	ز	يج	يب	ه	ط
و	ذكران يوحنا الديلمى	كانون الآخر	يا	ه	ط	ز	يج
ب	ذكران بولس وبطرس	كانون الآخر	يح	يز	يو	يد	ك
و	ذكران كتبة الانجيل	كانون الآخر	كه	كد	كج	كا	كز
و	ذكران اسطفانوس	كانون الآخر شباط	ا	لا	ل	كج	ج
و	ذكران الآباء	شباط	ح	ز	و	د	ه
و	ذكران ولد آدم	شباط آذار	ا	كح	كز	ك	ج

(١) راجع الآثار الباقية ص ٣١٦ - ٣١٧ و ترجمته الانكليسية ص ٣١٣ .

جدول صيام النصارى

فاما الصنف الثانى من ايامهم فانا اذا ادخلنا فى سطر العدد من هذا الجدول ما كنا ادخلناه من سطر الطول من جدول الصوم وجدنا بازائه ما فى تلك السنة من هذه الايام، ولونه بحسب لون الشهر الموقع فوق جدوله، ويومه من الاسبوع موضوع فى أعلاه فوق الشهر، وهى كلها للنسطورية فلم اجد هذه الطريقة لغيرهم - وهذا هو الجدول :

جدول (٣١)

م	ذكر ان موسى النبي عليه السلام	آب	ه
س	عيد طورتابور و هو اول التجلي		و
س	عيد وفاة مريم البتول في جبل صهيون		يه
م	ذكر ان ايشعيا وحزقيل و زكريا الانبياء		يو
س	آخر عيد التجلي		يز
م	ذكر ان ثاوذو سيوس الشليح		ك
ع	ذكر ان الشهداء المصريين		ك
م	ذكر ايليشع و الدة يحي بن زكريا المعمدان		كز
م	ذكر ان مقتل يحي المعمدان		كط
م	عيد اكليل السنة و تمامها	ايلول	ا
م	ذكر ان يوشع بن النون		ج
ع	ذكر ان بوليوس البطرك		و
م	ذكر ان مولد مريم البتول		ح
م	عيد كنيسة القيامة ببيت المقدس		يج
ط	عيد وجود هيلانى ام قسطنطين الصليب		يج
م	عيد اظهار هيلانى الصليب للناس		يد
ع	عيد ينقلا الشهيد		ك
م	عيد كنيسة مارخورس[1] بقيسارية		كب
ع	ذكر ان ريوانيس قمر الذهب		كب
م	ذكر ان نقل بدن يوحنا الانجيلي		كز

(١) ا، ج : جورجس - ب : جورس .

م	ذكر ان يوسطينيانوس الفيلسوف	حزيران	ا
ع	ذكر ان حزقيل النبى عليه السلام		ا
م	ذكر ان ثلاثة آلاف شهيد ببيت المقدس		و
م	ذكر ان كتبة الاناجيل		يب
م	ذكر ان غريغوريوس صاحب المعجزات		يه
م	ذكر ان رؤساء الملائكة جبريل و ميكائيل		كب
م	مولد يحيى بن زكريا المعمدان[1]		كه
م	ذكر ان تلامذة المسيح السبعين		ل
م	ذكر ان الحوار يين الاثنا عشر	تموز	ا
م	ذكر ان مرتوما[2]		ج
ط	ذكر ان الشهداء الخمسة و الاربعين		ے
م	ظهور المسيح لبولس		يب
م	ذكر ان مرجورجس الشهيد		يو
م	قربان العنب		ك
م	ذكر ان شمعون اول من احدث الصومعة		كز
م	عيد كنيسة مريم		ل
م	اول صوم وفاة مريم و هو خمسة عشر يوما	آب	ا
م	ذكر ان الفتية السبعة الشهداء مع امهم		ا
م	ذكر ان ايليشع[3] النبى عليه السلام		ج
م	ذكر ان الياس النبى الحىّ عليه السلام		د

(١) ا ، ج : المعمدانى (٢) ا ، ب : مرثوما (٣) ا ، ب ، ج : ايليشيع هنا وفيما بعد.

ذكر

ط	عيد الشمع و اول ادخال المسيح الى الهيكل	شباط	ب
م	ذكر ان بوليانس البعلبكى الشهيد بدمشق		ج
ع	ذكر ان يوحنا اسقف قسطنطينية		ه
م	ذكر ان بطرس مطران دمشق الذى قطع لسانه		ط
م	ذكر ان وجود رأس يحي المعمدان[١]		لد
م	ذكر ان الشهداء الاربعين	آذار	ط
م	ذكر ان القدّيسين الذين احرقهم اللصوص		كا
م	عيد السبّار و هو بشارة مريم بحمل عيسى عليه السلام		كه
م	عيد هيكل اسطفانوس[٢]	نيسان	ح
م	ذكر ان مرقوس صاحب الانجيل الثانى		كه
م	ذكر ان ايرميا النبى عليه السلام		ا
م	ذكر ان ايوب الصديق المبتلى عليه السلام		و
ع	ذكر ان يوحنا صاحب الانجيل الرابع		و
م	عيد ظهور الصليب على السماء ببيت المقدس	ايار	ز
م	ذكر ان يوحنا صاحب الانجيل الرابع		ح
ع	ذكر ان ايشعيا النبى عليه السلام		ط
م	عيد الورد المستحدث		يو
م	ذكر ان زكريا النبى عليه السلام		يو
م	ذكر ان سبى بيت المقدس		ك
م	ذكر ان قسطنطين المظفر		كب
م	ذكر ان شمعون صاحب العجائب		كج
م	عيد الورد و فريك السنبل		كه

(١) ج ، ا : المعمدانى (٢) من ب ، ج ، ا - وفى و : اسطانوس .

م	ذكر ان مرتوما[1] الشليح	كانون الاول	ا
م	ذكر ان يعقوب آخى المسيح عليه السلام		ب
م	ذكر ان سابا الشليح		ه
م	ذكر ان يوحنا بطرق اورشلم		ز
م	ذكر ان دانيال النبي عليه السلام		كا
م	ذكر ان يوسف دافن جسد المسيح فى قبره		كب
ش	يلدا وهو ليلة ميلاد المسيح عليه السلام		كه
م	ذكر ان داود النبي و يعقوب بطرق اورشلم		كو
م	ذكر ان الصبيان الذين قتلهم هيرودوس لطلب المسيح		كح
م	عيد القلنداس	كانون الآخر	ا
م	صوم الدِنْح		ه
س	عيد الدنح و تعميد يحيي المسيح فى نهر أردن		و
م	ذكر ان ثاوذسيوس الشليح الكبير		يا
م	تمام عيد الدنح و ذكر ان الآباء المقتولين بطور سيناء		يج
ع	ذكر ان بولس الشليح		يه
م	ذكر ان اسطاسيوس[2] الفارسى الشهيد		كب
م	ذكر ان يهود الشليح آخى شمعون		كد
م	ذكر ان يوحنا قمر الذهب بطرك قسطنطينية		كز

(١) من ا ، ب ، م ، و فى و ـ مرثوما (٢) ج : اسطانا نوس .

علامات الفرق	جدول[1] اعياد النصارى و صيامهم و ذكارينهم[2]	شهورها	الماضى منها
م	ذكر ان[3] اصحاب الكهف السبعة بمدينة افسس	تشرين الاول	ك
م	ذكر ان ابراهيم الخليل عليه السلام		ط
ع	ذكر ان فلغيا الشهيد و اندرلوس الشليح		ح
م	ذكر ان غريغوريوس النوسى		يب
ع	ذكر ان شمونى و اولادها		يه
م	ذكر ان فوفا[4] الشهيد		يه
م	ذكر ان بوليانوس صاحب الاعاجيب		يز[5]
م	ذكر ان لوقا صاحب الانجيل الثالث		يح
ع	ذكر ان الآباء الثلاثمائة و الثمانية عشر		ك
م	ذكر ان مارت مريم		كا
م	ذكر ان وضع رأس يحيى بن زكريا المعمدان فى القبر		كو
م	ذكر ان ثاوذوسيوس الملك	تشرين الآخر	ے
م	ذكر ان فيليفس تلميذ المسيح عليه السلام		يب
م	ذكر ان وفاة قمر الذهب		يج
م	ابتداء صوم الميلاد و هو اربعون يوما قبله		يو
ع	ذكر ان يعقوب المقطع أرابا و ذكر ان يوحنا البطول		ك
ع	ذكر ان الشهداء الفرس و ملكرديق		كه
م	ذكر ان اندرلوس الشليح و اندرلوس الشهيد		ل

(۱) من ب ، ج (۲) راجع الآثار الباقية للبيرونى ص ۳۰۹ - ۳۱۷ وترجمته الانكليسية ص ۳۰۶ - ۳۱۳
(۳) كذا فى هذا الجدول فى الاصول كلها وكذا وقع فى الآثار الباقية فليتأمل (٤) م - قوما (٥) ا ، ج : يو

الباب التاسع فى صيام النصارى و اعيادهم (وذكارينهم[1])

كما انا ذكرنا ذلك لليهود كذلك واجب ان نذكره لغيرهم فانها مع ذلك علامات للاوقات المعطاة فى السنين، و فِرَق النصارى المشهورة هم اليعاقبة و الملكية و النسطورية، و لهم فى السنة ايام معلومة من صيام و اعياد و ذكارين، و هى على ثلاثة اصناف: احدها ايام بعينها مفروضة فى شهور السريانيين و اكثر ذلك للملكية، و تكثر جدا و يختلف فى كل بقعة بحسب مشاهيرهم فيها. و الصنف الثانى ايام بعينها مفروضة فى الاسبوع مترددة فى مدة اسبوع من شهور السريانيين وكثر ذلك للنسطورية. و الصنف الثالث ايام بعينها مفروضة فى الاسبوع متعلقة بالصوم الكبير موازية له، و هى كالصنف الثانى الّا ان تردّدها من الشهور فى مدة اكثر من اسبوع، و اظهر ذلك مشترك بين الفرق الثلاث، و ما لا يكون مشتركا فاكثره للنسطورية.

و نحن نريد ان نذكر منها الاشهر فالاشهر، و نبتدئ بالصنف الاول، فما نعلم انه مشترك لهم نجعل حرف الشين علامته، و علامة ما ينفرد به اليعاقبة حرف العين و الميم للملكية و الطاء للنسطورية بحسب ما سمعناه او وجدناه و لم نسمعه.

(١) ليس فى ج، م، ا، ب.

سطر الطول و ثلاثة عشر من سطر العرض اذا كانت السنة الاولى ثالثة عشر جيجل القمر و جعلت مبدأ جيجل الشمس، و لهذا نحتاج الى زيادة اثنى عشر على التاريخ، ثم القاء المبلغ تسعة عشر تسعة عشر لكنا قدّمنا ذلك البيت و جداوله فى الكتبة، فوضعناه بازاء الواحد من سطرى عدد الطول و العرض معا، و نقلنا جميع الجداول فى العرض على موازاة ليستغنى بذلك عن زيادة شئ على التاريخ، و هذا ما اردنا بيانه من امر صومهم الكبير .

و كما ان الفصح يتردّد فى حد من شهرى آذار و نيسان لايحتاج منه كذلك الفطر بزيادة اسبوع على آخر ذلك الحد، لانه لايتقدم الفصح قطّ و يتأخر عنه اسبوعا اذا اتفق الفصح يوم احد ، و اول الصوم يتردّد على موازاة الفطرفحده من اليوم الثانى من شباط الى اليوم الثامن من آذار، فمتى وجدناه خارجا عنه تتبّعنا موضع الخلل فى العمل و اصلحناه بالاعادة عليه .

و اذا تحقّق الحال فى الفصح على ما ذهب اليه النصارى فقد يمكننا معرفته فى اية سنة شئنا فحينئذ نخط جدولا ينقسم طوله بعدد جيجل الشمس و هو ثمانية و عشرون و عرضه بعدد جيجل القمر، و هو تسعة عشر، و نخرج خطوطه فيشتمل على بيوت كعدد الدّور الاكبر خمس مائة و اثنين و ثلاثين، و نضع بازاء عدد طوله مبادى شهرى آذار و نيسان من الاسبوع على ما تقدّم قبل فى جدولهما و بازاء عدد عرضه، فيخرج الجيجل فى هذين الشهرين ثم نقصد الى كل بيت فننظر مسحه مما يعلوه فى اى يوم هو من الاسبوع من جهة مبدأ شهره الموضوع بحياله فى الطول، و اىّ يوم كان من الاسبوع فالاحد الذى يتلوه هو الفطير، فهكذا موضوعهم و يثبت يومه من احد شهرى آذار و نيسان فى ذلك البيت و نعمل هذا العمل فى كل بيت حتى يمتلىء كلها، و قد حصلت لنا الفطور فى الدور الاكبر الذى يعود فيه الفصح الاوسط الى مكانه من الشهر و من الاسبوع و من نظام الكبايس معا، فنعود حينئذ عليها و نقدمها فى كل بيت الى الوراء تسعة و اربعين يوما فينتهى الى يوم الاثنين اول الصوم و يثبت موقعه فى احـــد شهرى شباط و آذار فى مكانه ولانغفل[١] حال الكبيسة فى شباط .

و ذلك معلوم لنا من ارقامها فى جيجل الشمس، فاذا اتينا عـلى البيوت كلها فقد كمل جدول الصوم الذى اثبتناه و يسمّونه خرانيقون[٢] و مبدؤه فى اول تاريخ الاسكندر، و من البيت المشترك لواحـــد من

(١) ج : لاتغفل (٢) كذا فى الآثار الباقية للبيرونى ص ٢٠٥ - و فى ا، م : خرابيقون .

سنو الحزور	العبور	شهر فصح اليهود	ما مضى منه	سنو الجيجل	العبور	شهر فصح النصارى	ما مضى منه	الاتفاق والاختلاف
ا		آذار	كج	يج		آذار	كج	اتفاق
ب	ع	نيسان	يا		ع	نيسان	يا	اتفاق
ج		آذار	لا	و		آذار	لا	اتفاق
د			يط	ز	ع	نيسان	يط	اختلاف
ه	ع	نيسان	ح	ح			ح	اتفاق
و		آذار	كح	ط		آذار	كح	اتفاق
ز	ع	نيسان	يه	ى	ع	نيسان	يه	اتفاق
ح			د	يا			د	اتفاق
ط		آذار	كد	يب		آذار	كد	اتفاق
ى	ع	نيسان	يب	يج	ع	نيسان	يب	اتفاق
يا			ا	يد			ا	اتفاق
يب		آذار	كا	يه		آذار	كا	اتفاق
يج	ع	نيسان	ط	يو	ع	نيسان	ط	اتفاق
يد		آذار	لط	يز		آذار	كط	اتفاق
يه			يح	يح	ع	نيسان	يز	اختلاف
يو	ع	نيسان	و	يط			و	اتفاق
يز		آذار	كو	ا		آذار	كو[1]	اتفاق
يح	ع	نيسان	يد	ب	ع	نيسان	يد	اتفاق
يط			ج	ج			ج	اتفاق

(١) ج : كز.

وثانية عشر الجيجل عند النصارى وضعنا اوّلا سنى الدور التسعة عشر لليهود، و عملنا العبّور فيها على ترتيب بهز يحوح و وضعنا بحذاء التاسع للفصح (كد) من آذار اعتمادا على النقل، ثم زدنا للعبّور تسعة عشر و نقصنا البسيطة احد عشر، و ذلك فضلا ما بين سنى اليهود و الشمس صحاح الايام و استمررنا على ذلك الى تمام المحزور، ثم عدنا الى التاسعة منه فنقصنا من العبور تسعة عشر و زدنا على البسيطة احد عشر الى ان بلغنا اوله، و قد تم لنا مواقع الفصح من شهور السريانيين فى المحزور بالتقريب، و لاجل مخالفة النصارى اياهم نجعل تلك السنة بعينها ثانية عشر الجيجل ونرتب فيه العبّور على حساب بهز يحوح و نبنى على(كد) من آذار بحسب البناء الاول قدّاما و وراء، فتمّ لنا مواقع الفصح من شهور السريانيين فى الجيجل بالتقريب على مذهب النصارى، وكلاهما متقاربان الّا فى موضعين من هذا الدور فانهما يتباينان فيهما بشهر، و لذلك كان تقع التشاويش فى كبايس الروم فيما مضى بسببه، و صورة الاتفاق و الاختلاف بين المحزور و الجيجل ظاهرة فى هذا الجدول .

تاريخ ثاوقيل حتى اختبط فيها بان قيل كان فى سنة تسع عشرة لطيباريوس قيصر[١] و سنة اثنين و عشرين لهيرودس عامل فلسطين، وهى سنة اثنين و اربعين و ثلاث مائة لليونانيين، زاد احتياطا بايراد تواريخ اخر لكنها لم تتطابق، و يمكن ان يكون ذلك لفساد النسخة و هو انه قال انها سنة تسع و سبعين لاهل انطاكية، و مبدأ تاريخهم من عابيوس يوليوس و هو سنة اربع و ستين و مائتين لليونانيين فيجب ان تكون هذه ثمان و سبعون و قال انها سنة ثمان و خمسين و مائة لاهل صور، بعد ان ذكر ان مبدأهم سنة ست و ثمانين و مائة لليونانيين، فيجب ان تكون هذه سنة ست و خمسين و مائة، و قال انها سبع و ثلاثون و مائة للسقولانيين، و ذكر قبل ذلك ان مبدأهم فى سنة احدى عشر و مائتين لليونانيين، فيجب ان تكون هذه السنة سنة أحدى وثلاثين و مائة، و قال انه الرابعة من الكبيسة المائتين و الاثنين، و ذلك يكون من السنين ثمان مائة و اثنى عشرة، فاذا التى منها المائتان و السبعون التى بها تأخر تاريخ اليونانيين عن الكبيسة الاولى بقى ثلاث مائة و اثنتان و اربعون، وكذلك ذكر فلعون المؤرخ، قال ثاوقيل: و الفصح فيها كان يوم السبت الرابع و العشرين من آذار، و هذا الاختلاف بينهم غير ضارّ مهما كان مبدأ الجيجل[٢] اعنى الدور فيما بينهم معلوما باتفاق، فاذا كانت هذه السنة سنة الصلبوت و هى تاسعة المحزور عند اليهود

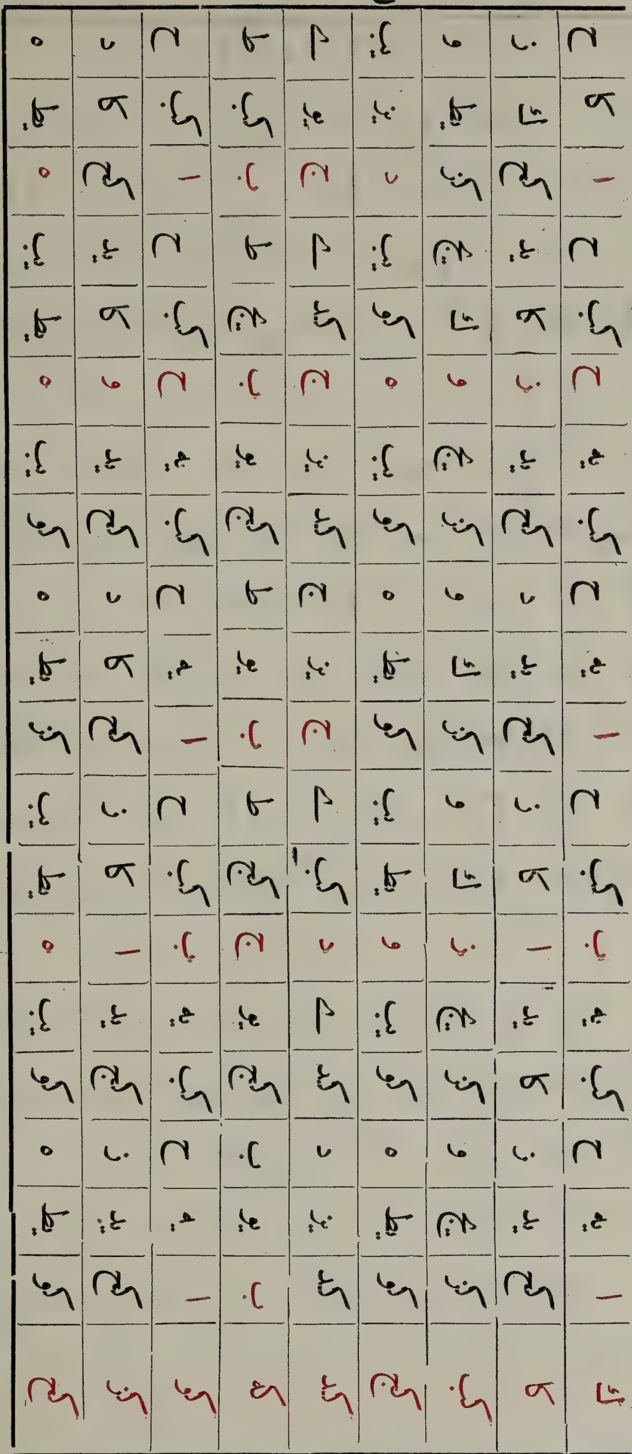
(١) راجع تاريخ الحكماء للقفطى ص ١٢٧ و قطف الزهور فى تاريخ الدهور ايوحنا افندى ابكاريوس ص ٤٠٣ (٢) من ب، ج، م، ا ـ وكذا فى الآثار الباقية للبيرونى ص ٣٠٢ ـ و فى و : الجنجل ، هنا و فيما يأتى.

و عندهم ان اليهود اخذوا المسيح ليلة الجمعة و هى عيد الفصح لهم، و صلبوه فسميت لذلك جمعة الصلبوت، ثم دفن فيما زعموا، و مكث فى القبر الى صباحَ يوم الاحد، و انبعث منه فكان يوم الاحد حينئذ بعد الفِصح و لهذا جعلوه كذلك بعده، فمتى وجدت الشريطة فى يوم الاحد ان يتلو الفصح فهو فطر صومهم ثم يتقدم منه الى يوم اثنين بسبقه بتسعة و اربعين يوما، فيكون اول الصوم، و لان عند اليهود ان السنين التامّة من آدم الى الاسكندر كما قلنا (٢٤٤٨)، فيكون الماضى من المحزور الناقص تسع سنين و اول التاريخ من العاشرة و هى عند النصارى بزيادة (١٧٣٢)، و على كثرة اختلافهم فيما يجمعون فى عمل الصوم على ان الماضى من المحزور الناقص و هو بالسريانية عيقلا[1] و باليونانية ففلس[2] اثنتا عشرة سنة، و ان اول التاريخ من الثالثة عشر، و لم يتفقوا على سنة بعينها فى الصلبوت بل نجد بعضهم يؤرخه بسنة (شلو) للاسكندر، و يزعم ان الفصح كان فيها فى التاسع و العشرين من آذار على ما حكى ابو جعفر الخازن[3]، و ذلك يوجب ان يكون يوم الخميس لان اول آذار فيها يوم الخميس، و يمكن ان يتأول بان الفصح هو الذى افسح[4] فيه المسيح يوم الجمعة من جملة ايام الفطير، ثم نجدهم يختلفون فى الصلبوت سنة بعد اخرى من التى ذكرنا الى سنة (شمه) للاسكندر على سببه باختلافهم فى تاريخ ولادة المسيح، و اكثرهم على ان الصلبوت كان فى سنة (شمب) و عليها استقرّ الرأى فى كتاب

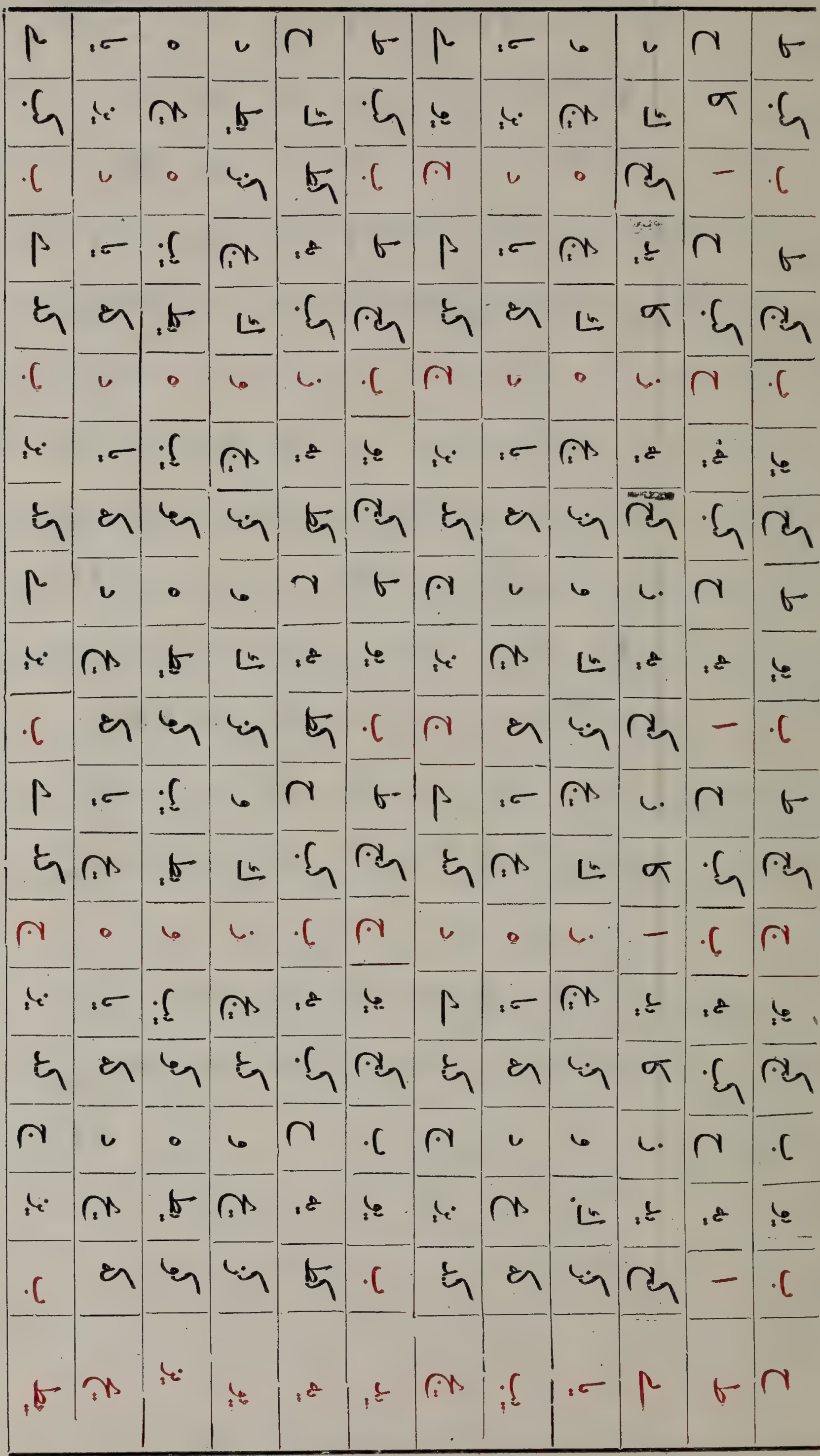
(١) ا: غثلا - ب، ج: عيعلا (٢) ج: نقاس (٣) راجع مقدمة تاريخ الحكمة خورج سارطون ص ٦٦٤ و تاريخ الحكماء للقفطى ص ٣٩٦ (٤) ج: افتتح.

وايام صومهم هذا وهو الكبير لا نكاد نجد لها معلّلا منها ألا ونشير الى الاربعين يوما التى فيها امسك المسيح عليه السلام عن الطعام فى البرّيّة مغايظة للشيطان فى وساوسه، واظهارا له صدق التوكّل على الله عز وجل، وانها قدمت على الاسبوع الذى دخل فيه بيت المقدس وانقرض فى آخره امره، وان هذا الاسبوع ادخل فى الجملة بسبب الآحاد التى فى ضمن الاربعين لانها لا تدخل فى الصوم، ولو كان الامر كما ظنّوه للزمهم فى الاربعين قضاء خمسة آحاد ولكان فطرهم هو السابع والاربعون من مبدء الصوم لتحلّل يوم احد سادس فى القضاء بعد الاربعين وليست كذلك، وانما اصلها ان احكام التوراة قائمة الّا ما نسخه نص من جهة المسيح او اصحابه، والعشر فيها من كل شيء مفروض وعشر السنة خمسة وثلاثون يوما وخمسا يوم مجبور لان الصوم لايتبعّض، فالصوم اذن ستة وثلاثون يوما، لكن المسنون للنصارى حظر الصوم عليهم فى السبوت والآحاد ما خلا سبت واحد فى السنة هو التابع لجمعة الصلبوت، ومعلوم ان صائمهم متى قصد صيام ستة وثلاثين يوما مفتتحة بيوم اثنين انها لاتتم له فى اقل من سبعة اسابيع لسقوط سبعة آحاد من خلالها وست سبوت، لان الذى فى الاسبوع السابع غير ساقط، وفصل ما بين الثلاثة عشر وبين التسعة والاربعين عدة الصيام المقصودة، ولوكانت اربعين مع ما سنّ[1] لهم فى السبت والاحد لما تمت الّا فى اربعة وخمسين يوما آخرها يوم جمعة،

(١) ج: تبين.



وايام



جدول صوم النصارى

العرض	ا	ب	ج	د	ه	و	ز	ح	ط	ى	يا	يب	يج	يد	يه	يو	يز	يح	يط
سطر الطول	شباط آذار	شباط	شباط	شباط	شباط	آذار	شباط	شباط	شباط آذار	شباط	شباط	شباط	شباط	آذار	شباط	شباط	شباط آذار	شباط	شباط
ا	كه	يح	د	كه	يا	د	يح	يا	كه	يح	د	كه	يا	د	كه	يا	د	يز	يا
ب	كد	يز	ج	كد	ى	ج	كد	ى	ج	يز	ج	كد	يز	ج	كد	ى	ج	كج	ى
ج	ا	يو	ط	كج	يو	ب	كج	ط	ا	يو	ط	كج	يو	ح	كج	ط	ا	كا	ط
د	كح	يد	ز	كا	يد	ا	كا	ز	كح	يد	ز	كح	يد	ز	كا	يد	كح	ك	ز
ه	كد	يج	و	كز	يج	ا	ك	و	كز	ك	و	كز	يج	و	ك	يج	كو	يد	و
و	كو	يط	ه	كو	يب	و	يط	يب	كو	يط	ه	كو	يب	ه	يط	يب	د	يح	ه
ز	كه	يح	د	كه	يا	ج	كه	يا	ج	يح	د	كه	يح	ج	كه	يا	ج	يو	يا

جدول صوم النصارى

الباب الثامن فی استخراج صوم النصاری

نريد ان نقدّم ذكر صوم النصاری لاتصاله بما تقدّم من امور اليهود، فنقول اذا اردنا معرفة صوم النصاری لسنة مفروضة فی تاريخ الاسكندر اخذنا سنيه بالمنكسرة التی فيها نريده و وضعناها فی مكانين و قسمنا احدهما على ثمانية و عشرين، فما خرج القيناه فانا لانحتاج اليه و ما بقی لايفضل على ثمانية و عشرين فهو للطول. ثم قسمنا ما فی المكان الآخر على تسعة عشر و القينا الخارج من القسمة و ما بقی ليس باكثر من تسعة عشر فهو للعرض، ثم طلبنا كل واحد مما للطول و العرض فی سطره و امتددنا من كل واحد فی الجدول[١] على استقامة فحيث التقی الاصبعان ففيه ما يمضی الى صومهم ان كان بسواد فمن شباط و ان كان بحمرة فمن آذار، و هو ابدا يوم الاثنين، و فطره على سبعة اسابيع بعد يوم احد ابدا .

و هذا هو الجدول

(١) ب ، ج : الجداول .

و اذا زدنا عليها ايام (ج) و هى باقى (ح) الذى حصّلناه لاول التاريخ من ثلاثين اجتمع عندنا ايام (ح ب) و قد كنا وضعنا ايام المحازير الصغار و الكبار مطوية بستين مرفوعة الى ما ارتفعت و ايام سنى المحزور المبسوطة مبتدئة من العاشرة، فان السنة الاولى هكذا كانت و لاجله صار ترتيب العِبّور فى المبسوطة على حساب ادوطبهز، فاذا رفعنا ايام (ح ب) بستّين الى ما ارتفعت صارت من جنس ما فى الجدول.

و اذا اسقطنا منها اعظم ما نجد فى الجدول مما هو اقرب اليها فما هو اقل منها اولا فاولا الى ان يمتنع الالقاء فقد اخرجنا منها ما بقى لسنة و لتضاعيفها، و من الضرورة ان الباقى يكون (هب) لان (ح ه) يشتمل على سنين تامّة معتدلة بالعِبّور، و من اجل ان نقطة (ه) تتردّد فى شهرى آب و ايلول من شهور السريانيين، فان (هب) اذا التقى من مجموع ايامهما كان الباقى هو بعده من اول آب سواء كان فيه او كان فى ايلول .

و بوضوح ذلك نعلم علمنا فى استخراج تاريخ اليهود من التواريخ الثلاثة، و ذلك انا اذا صيّرنا التاريخ الذى معنا كله اياما كانت بالزيادات المذكورة ممتدّة من نقطة (ح) ، فاذا جعلت سنين عبرية حصلت من لدن الاسكندر و بزيادة ما بين آدم و بينه عليه يصير من لدنه، و فى عكسه اذا بسطنا تاريخ الاسكندر بالسنين العبرية ايّاما كله كانت ممتدّة من نقطة (ح) ، فاذا نقصنا منها النقصانات المفروضة كان ما بقى ايام التاريخ المطلوب .

لم يكن اول محزور فقد كانت العاشرة منه كما ان سنة (ب) ايضا عاشرة، وما مضى منه قبل (ب) مكافىء لما كان بقى بعد فى امر العبّور وترتيبه، فاذا ضاعفنا المحزور الصغير بالسبعين اجتمع من الايام (٤٨٥٧٧٨) و (ه–٦١) وبقى ايام غشل سنة تامّة مأخوذة من ميلاد تشرى الى مثله لكنها اقل من ايام (ز ه) ونقطة (ه) عندنا معلومة فليكن (هح) بمقدار الايام التى خرجت لنا، فيكون (ز ح) من الايام (د) ومن الساعات (ه) ومن الحيلق (٤٧٠)، واذا زدنا ذلك على (ح ز) اجتمع (د يط – ٢٣٨) وهى (ج ح) بعد ميلاد السنة المتقدمة لاول التاريخ من غداة اول يوم من ايلول، ولكن اوله كان يومئذ يوم السبت فاذا القينا من ذلك اثنتى عشرة ساعة صار بعد ميلاد السنة من اول ليلة الاحد (د ز – ٢٣٨) كما كان خرج لنا قبل على ماحكيناه .

اول ايلول	ج
ميلاد السنة بالوضع	ز
ميلاد السنة الخفى(١)	ح
اول تشرين الاول لبدو تاريخ الاسكندر	ا
اول ايلول	د
ميلاد السنة الخفى(١)	ه
اول تشرين الاول مفتتح سنة غشل للاسكندر	ب

واذا تقرر ما قدمناه علم انه اذا كانت عندنا سنون سريانية تامّة كسنى (ا ب) وجعلناها اياما نضربها فى ثلاثمائة وخمس وستين وربع حصل عندنا ايام (ا ب) .

(١) كذا فى و – و ممحو فى ج .

واذا

المبسوطة من فضلات البسائط و العبّور بزيادة كل واحدة على سنتها .

و اما معرفة ميلاد السنة فى الشهر السريانى، فلما لم اجد لاحد كلاما أجعله قانونا عُدتُ الى الاستقراء فاستخرجت ميلاد سنة من سنى تاريخ الاسكندر، و هو لاول تشرين الاول ستة آلاف و ثلاث مائة و احدى و ثلاثون، فكان يوم الاربعاء ثانى ايلول سنة غشل للاسكندر و الماضى من النهار من الساعات ساعة واحدة، و من الحيلق (٨٤٨)، فالماضى من طلوع الشمس يوم الثلثاء اول يوم من ايلول الى وقت هذا الاجتماع (١١ ـ ٨٤٨)، و ليكن للمثال نقطة (ا) اول تشرين الاول فى بدوّ تاريخ الاسكندر و (ج) اول ايلول الذى تقدمه، و ليكن (ب) اول تشرين الاول مفتتح سنة غشل[1] و (ه) اول ايلول الذى تقدمه، ونفرض (د ه) بعد ميلاد سنتنا من اول ايلول .

و معلوم ان فيما بين (ا ب) من السنين السريانية غشل تامّة وتكون اياما (٤٨٥٧٨٢ ـ ل) و لتساوى (ج ا د ب) يكون (ج د) مساويا (لا ب) و نقرر (ح ز) مساويا (لده) فيكون بعد (د) من اول ايلول الذى تقدمه قبل تاريخ الاسكندر كبعد (ه) من اول ايلول فى هذه السنة و (ز ه) مساويا (لا ب) و بين اول تشرى المتقدم لنقطة (ا) و بين اول تشرى المتقدم لنقطة (ب) من السنين القمرية المعدّلة بالعبّور غشل .

فاذا قسمناها محازير تمّ منها سبعون محزورا و سنة (ا) و ان

(١) ج، ا، ب : غشلا .

الاخير لان اليهود يحوّلون التاريخ عند تشرى، ثم يكون[١] تاريخ السريانيين بعده الى اول تشرين الاول ناقصة لهم و تامّة لليهود فيقع لمن يتأتى لتميزها و لايتأتى فى تحصيلها شبه و مخاليط ، فمن استعمل التاريخ الناقص لتشرين الاول فقد اخذه لتشرى، و ان لم يكن ما آثرناه على ضرورة بل باستحسان .

و اذا حصلت عندنا السنون التامة مبتدئة من اول محزور و عرفنا ما تمّ منها محازير و جمعنا فضلاتها و رتبنا العبّور فيما لم يف بمحزور على حساب بهز يجوح، و اضفنا فضلات بسائطها و العبّور الى ما جمعناه ثم سقنا الحاصل من ميلاد ذلك المحزور انتهينا الى ميلاد سنتنا لكن المحزور المفروض هو الذى اوله بعد اول تاريخ الاسكندر بعشر سنين تامّة و بعد ميلادها عن اول ليلة الاحد (ه ب -- ٢٩٠) و هو الذى زدناه على المجتمع، و على هذا ركّبنا الجدول فوضعنا ميلاد هذا المحزور بازاء عشر سنين من التاريخ الناقص .

و قد كان يجب ان يكون بازاء احدى عشرة و لكنا فى سنى المحزور المبسوطة اخلينا السنة الاولى و وضعنا قسطها بازاء الثانية فتقاصينا، و غرضنا كان فيه ان نستعمل التاريخ فى الجدول بالسنة المنكسرة فان ذلك أسهل .

ثم ركّبنا على هذا الاصل فضلات المحازير العظام، و اما المحازير الصغار فانا وضعنا فضلة الواحد منها عند اولها ثم ضاعفناه بعدد تضاعيف الصغار فى العظيم و هو ثمان و عشرون مرة، و بمثله ركّبنا السنين

(١) ج، ا: لم يكن .

تامّة، فاذا جعلت محازير كانت مائة و احدى و ثمانين محزورا اوتسع سنين تامّة ماضية من المحزور الثانى والثمانين و المائة و العبّور فيها مرتب على حساب بهزيجوح، فيكون منها ثلاث عبّور و ست بسائط، فاذا جمعنا فضلات ذلك و سقناها من ساعتين من يوم الجمعة بان نزيد عليها خمسة ايام و اربع عشرة ساعة لتصير من اول ليلة الاحد كالعادة عندهم انتهينا الى ٢٣٨ من الساعة الثامنة[1] من ليلة الخميس، و هو ميلاد تشرى المتقدم لتاريخ الاسكندر، و نحن فى مثل هذا نسقط من عدد الساعات اثنى عشر و نزيد على الايام واحدا لتصير[2] مبتدئة من اول يوم الاحد و عدد الايام موافقا لسماتها من الاسبوع فيكون اسهل، و ايام المحزور اذا القيت اسابيع بقيت فضلة المحزور (ب يو-٥٩٥) و فضلة البسائط (د ح-٨٧٦) و فضلة العبّور (٥ كا - ٥٨٩) و لكنا اردنا ان يكون ما نستعمله من التاريخ اقل عددا فاستعملنا تاريخ الاسكندر، و اوله غير مطابق لاول المحزور لانه العاشرة منه .

و لذلك نقصنا منه احدى عشرة سنة ليصير المبدأ من اول المحزور الذى بعد بدوّ التاريخ، و ميلاد هذا المحزور على (ب ٥-٢٩) من ليلة الجمعة بعد اول التاريخ بعشر سنين تامّة .

و معلوم انا اذا اسقطنا هذه التامّة من سنى التاريخ التامّة انه يبقى مابين اول هذا المحزور و بين اول السنة المنكسرة من السنين التامّة، كما انا اذا اسقطنا الناقصة من الناقصة بقى مثل ذلك بعينه، و انما آثرنا[3]

(١) ب، ج: التامة (٢) م: لتصنع (٣) ا: اخذنا - ب: اشرنا .

من نصف نهار يوم السبت، ووجد هـــذا فى ليلة الجمعة بنقصان هذه الفضلة من ذلك الحد و سواء نقص ضعف الفضلة من نصف نهار يوم السبت او نقص ضعف كسورها من نصف نهار يوم الجمعة، و ان كانت السنة القابلة عبورا كان تحولها من الثلاثاء الى الخميس عند نصف نهار يوم الثلاثاء فيجب ان يكون الحد الفاصل بين كيفيتى السنة البسيطة التى اولهـا يوم السبت بحيث اذا زدنا عليه فضلة البسيطة انتهينا الى نصف نهار يوم الثلاثاء و ذلك ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الجمعة فيكون قبله اول السنة يوم السبت و آخرها يوم الاربعاء و ذلك مقتضى الناقصة، ثم يكون اولها بعد هذا الحدّ يوم السبت و آخرها يوم الاثنين و ذلك مقتضى الناقصة، ثم يكون اولهـا بعد هذا الحد يوم السبت و آخرها يوم الاربعاء، و ذلك يوجب الناقصة. فهذا ما لاح لى فى علل اصول اليهود فى حدود ميلاد السنة، و ممكن ان يوجد على ترتيب احسن او عمل الطف و اوجز، فاما ان يخالف ما اوردته معنى فلا .

و اما علة العمل فى استخراج ميلاد السنة فان اليهود يسوقون الاجتماعات من ساعتين مضتا من نهـار يوم الجمعة و هو ميلاد سنة خلق آدم عليه السلام، ثم منهم من يعتقد ان آدم خلق فى هذه الساعة فى الجمعة التى كان فيها اجتماع النيرين لاول تشرى، و منهم من يعتقد ان خلقه و خلق العالم كان فى نيسن، و بين ميلاد تشرى هذا المبتدأ به فى سنى العـالم و بين ميلاد تشرى المتقدم تشرين الاول اول تاريخ الاسكندر عندهم كما قلنا ثلاثة آلاف و اربع مائة و ثمان و اربعين سنة

معتدلة، و يتحول القابلة بازائه من السبت الى الاثنين بقى الاعتـــدال للسنة البسيطة مع تحولها من الثلثاء الى الخميس على حالة الى لدن ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الخميس و هو الموضوع الذى اذا كان الميلاد فيه، ثم زيدت فضلة البسيطة عليه انتهى الى نصف نهار يوم الاثنين فيتحول القابلة الى الثلثاء مع ثبات الاول على يوم الخميس و تصير تامّة ايامها الى (شنه) و لذلك صار هذا الحدّ فاصلا بين كيفيّتى الاعتدال و التمام فى السنة البسيطة التى اولها يوم الخميس و تولده من نقصان فضلة البسيطة من نصف نهار يوم الاثنين اوكسورها فقط من نصف نهار يوم الخميس، و لان اول حدود السبت هو نصف نهار يوم الخميس فانا اذا زدنا عليه فضلة البسيطة انتهينا الى ٨٧٦ من الساعة الثالثة من ليلة الثلثاء و هو حدّه، فاول القابلة يوم الثلثاء و لذلك تكون الاولى ناقصة الى ان يتحوّل رأس احداهما لكن السنة القابلة لاتخلو من ان يكون بسيطة او عبّورا، فان كانت بسيطة كان تحولها من الثلثاء الى الخميس عند ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلثاء فاذن الحد الفاصل فى الاول هو بحيث اذا زدنا عليه فضلة البسيطة انتهى الى هذا الحدّ المحول، و ذلك ٤٠٨ من الساعة الاولى من ليلة الجمعة .

و لهذا وجد متولدا من نقصان ضعف فضلة البسيطة من نصف نهار يوم السبت من جهة ان هذا الحدّ الفاضل فى ليلة الثلثاء انما وجد بنقصان فضلة البسيطة من نصف نهار يوم السبت من جهة ان هذا الحد الفاضل فى ليلة الثلاثاء انما وجد بنقصان فضلة البسيطة

حد الخميس، فيكون اولها يوم اثنين وآخرها يوم اربعاء و ايامها لذلك (شنح) فهى ناقصة و لايزال كذلك الى ان يتغير احد رأسى السنين و ذلك عند بلوغ الميلاد ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الاحد، فان زيادة فضلة البسيطة عليه يفضى الى نصف نهار يوم الخميس من جهة ان تولده بنقصان فضلة البسيطة من نصف نهار يوم الخميس اوكسورها فقط من نصف نهار الاحد، لان الايام الاربعة ستغرقها ما بين الاحد والخميس و عند هذا الحد يتحول اول القابلة الى السبت و اول الاولى على حاله، و لذلك تكون ايامها (شنه) وهى تامة، و على ذلك تكون الى ان يتحول الاول من الاثنين الى الثلثاء عند نصف نهار يوم الاثنين الاّ ان يتقدمها عبور فيصير تحولها الى الثلاثاء عند ٥٨٩ من الساعة الرابعة من نهار الاثنين لما تقدم ذكره فى علل العبور، و اذا كان هذا اول ما يمكن من حدود يوم الثلاثاء و زدنا عليه فضلة البسيطة انتهينا الى ٣٨٥ من الساعة الاولى من ليلة السبت وهو حد السبت، فالسنة معتدلة لان اولها يوم الثلاثاء و اول التى يتلوها يوم السبت، وكذلك اذا زدنا على آخر حدود يوم الثلاثاء و هو ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلته على ما قدّمنا علة وضعه فضلة البسيطة تأدى بنا الى نصف نهار يوم السبت وهو آخر حدوده، فلما لم يتغير رأسا السنون طول مدة كون الاولى يوم الثلاثاء قلنا ان الاعتدال وحده هو كيفية السنة التى اولها يوم الثلثاء، و لما كان ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلثاء هو مبدأ تحول اول السنة الى يوم الخميس بعد ان كانت فى يوم الثلثاء

معتدلة

يوم خميس وآخرها يوم الاحد، فهذا هو السبب الداعى الى تغيير[١] هذا الحد و توليده بنقصان مجموع فضلتى العبّور و البسيطة و هو (ج و) ٣٨٥ من نصف نهار يوم السبت اونقصان بمجموع كسورهما فقط من نصف نهار يوم الخميس .

ثم لنضع ان اول السنة يوم السبت و اول حدود ميلاده نصف نهار الخميس، و على قياس ما تقدم فى يوم الاثنين يكون ميلاد القابلة فى ٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم الاربعاء و هو حد الخميس، فيكون العبّور ناقصة الى موضع اذا زيد عليه فضلة العبّور انتهى الى حيث يتحول من الخميس الى السبت وهو نصف نهار يوم الخميس اوكسورها فقط، و ذلك الموضع هو ٤٩١ من الساعة التاسعة من نهار يوم الجمعة و تولده من نقصان فضلة العبّور من نصف نهار يوم الخميس اوكسورهما فقط من نصف نهار يوم السبت، و هو الحدّ الفاصل بين كيفيتى السنة العبّور التى اولها يوم السبت فاذا جاوزه ميلاد العبّور صار اول القابلة يوم الخميس، و اول العبّور ثابت فى السبت فتكون العبّور تامّة ايامها (شفه) ، فهذه علل الحدود الفاصلة فى العبّور و بعض علل الحدود المحولة فى البسايط .

و نتمم القول فيها فنقول ان اول الاوقات التى من لدنها يصير اول السنة البسيطة يوم اثنين هو نصف نهار يوم السبت، فاذا زدنا عليه فضلة البسيطة انتهينا الى ٨٧٦ من الساعة الثالثة من ليلة الخميس و هو

(١) ا ، ج : تعبير .

فى نصف نهار يوم الثلاثاء وهى بسيطة بالضرورة فضلتها انتهوا الى ٨٧٦ من الساعة الثالثة من ليلة الاحد وهو حد الاثنين فاول السنة التى تتلوها القابلة يوم اثنين، واذا كان اول السنة البسطة يوم خميس وآخرها يوم احد فهى معتدلة وليس فى ذلك شىء يعوق عن التجويز، لكن هذه القابلة قبل كون ميلادها على نصف نهار الثلاثاء كان اولها يوم الثلاثاء وآخرها يوم الاحد لان التى يتلوها يوم اثنين، وذلك ممتنع بسبب ان ايامها تكون حينئذ اما (شمط) واما (شنو) وكلاهما يستحيلان فجعلوا الحدّ الفاصل بين كيفيتى السنة العبّور التى اولها يوم الخميس بحيث اذا زيد عليه فضلة العبّور انتهى الى ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء وذلك ٦٩٥ من الساعة الثانية عشر من ليلة الاربعاء، واذا كان ميلاد القابلة قبل ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء كانت العبّور ناقصة .

ثم يكون ميلاد التى تتلوها القابلة قبل نصف نهار يوم السبت فتكون القابلة معتدلة وايامها (شند) فاما بعد هذا الحدّ فانا ان جوزنا ثبات اول القابلة على يوم الثلاثاء مع تحول التى يتلوها من السبت الى الاثنين ادّى الى المحال لان البسيطة اذا كان اولها يوم الثلاثاء وآخرها يوم الاحد كانت ايامها (شمط) او (شنو) وكلاهما غير جائز، ولهذا جعلوا ٢٠٤ من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء فى البسائط حدا للتحول من الثلاثاء الى الخميس حتى يكون العبّور بعده تامّة اولها يوم خميس وآخرها يوم اربعاء والقابلة معتدلة اوّلها

يوم

اما (شفب) و اما (شفط) و هما بعيدان عن ايام العبّور فى جميع حالاتها، ولايجوز لذلك ان يكون العبّور قد تحوّلت الى الخميس و القابلة غير متحولة عن الاثنين فليس الّا ان يجعل ٥٨٩ من الساعة الرابعة من نهار الاثنين حدا فى البسيطة التى يتقدمها عبّور يقام مقام نصف نهار يوم الاثنين فى تحولها من يوم الاثنين الى يوم الثلثاء، وكذلك عملوه و توليده بزيادة فضلة العبّور كلها على نصف نهار يوم الثلثاء وكسورها فقط على نصف نهار يوم الاحد .

ثم لنضع اول السنة يوم الخميس و اول حدود اجتماعها يكون نصف نهار يوم الثلثاء، و اذا زدنا عليه فضلة العبّور انتهينا الى ٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم الاثنين و هو حد تحول القابلة من الاثنين الى الثلثاء على ما تقدم و ضعه للبسيطة التى يتلوها العبّور، واذا كان اول العبّور يوم الخميس وآخرها يوم الاثنين كانت ايامها (شفج) فهى ناقصة، ولايزال كذلك الى ان يعترض حال مغيرة لها عن الكيفية و على قياس ما تقدم يكون التيغير فى موضع يبعد عن نصف نهار يوم الثلثاء الى الوراء بفضلة العبّور، وذلك ٤٩١ من الساعة التاسعة من يوم الاربعاء، لكنهم فيما مضى كانوا يطالعون السنة التى بعد البسيطة القابلة ولم يقدح فى عملهم[1] فيها شيء، ولما نظروا هاهنا ذلك النظر وجدوا السنة العبّور قبل هذا الحد ناقصة وبعده تامّة لان اولها يكون يوم خميس وآخرها يوم اربعاء، وانهم لما زادوا على ميلاد القابلة

(١) ا، ج، علمهم .

ما بينه و بين نصف نهار يوم السبت مقدار فضلة العبّور صار ميلاد القابلة على حاقّ نصف نهار يوم السبت فضلة العبّور كما هى اوكسورها فقط و هى (ج كا) ٥٨٩ من نصف نهار الاثنين، فان ايامها يستغرق ما بين الاثنين الى السبت و بكل و احد منهما ينتهى الى ٤٩١ من الساعة التاسعة من نهار الاحد، فاذا جاوز ميلاد العبّور هذا الموضع جاوز ميلاد القابلة نصف نهار يوم السبت و دخل فى حدّ الاثنين فاولها يكون يوم اثنين، و اذا كان اول العبّور يوم اثنين وآخرها يوم احد ومابينهما من الايام (شفه) فالسنة تامّة و الموضع الذى بلغناه بنقصان كسور العبّور من نصف نهار الاثنين ان وقع الاجتماع قبله كانت ناقصة و ان وقع بعده كانت تامّة .

ثم لنضع ان اول السنة يوم الثلثاء و اول الحدود الموجبة لها ذلك بوقوع ميلادها فيها هو نصف نهار يوم الاثنين فاذا زدنا عليه فضلة العبّور انتهينا الى ٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم الاحد و هو حدّ الاثنين فاول القابلة يوم الاثنين، و اذا كانت اول سنة العبّور يوم ثلثاء وآخرها يوم احد كانت ايامها (شفد) فهى اذن معتدلة و لا تزال كذلك الى ان يتحول احداهما من حد يوم الى آخر مع ثبات الآخر فى حد نفسه، فاما تحوّل العبّور من الثلثاء الى الخميس فانه يكون عند بلوغ ميلادها نصف نهار يوم الثلثاء و ميلاد القابلة حينئذٍ على ٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم الاثنين، فقد بقيت له بقية الى نصف النهار، لكن اول العبّور اذا كان يوم الخميس وآخرها يوم الاحد كانت ايامها

اما

يتقدّم نصف نهار يوم الخميس بثمان ساعات و ثمان مائة و ستة و سبعين حيلقا لعِلل ستتضح عن قليل .

فاما طريق احداث الحدود الفاصلة بين كيفيتى السنة و المحوّلة اياها فى الاسبوع من يوم الى آخر فانى اخوض فيه، و فى علله بمقدار مبلغى من علمه و ما علی غير ذلك، و اقول ان السنين البسائط و ان تقدمت العِبّور بالرتبة فان معرفة العبّور فى هذا المقصد اقرب و اسهل فلذلك اقدمه فى الذكر عليها على انهما بالحقيقة مشتبكتان يتعلق علم احداهما بالاخرى، و لان العبّور منفردة من البسائط فان الذى يتلو العبّور يكون بسيطة بالضرورة، و لنأخذ على ان اولها يوم اثنين و اول الحدّ الموجب ذلك لها باتفاق ميلادها فيه هو نصف نهار يوم السبت، فاذا كان الميلاد عليه و احتجنا الى ميلاد السنة البسيطة القابلة وجب علينا أن نزيد ايام السنة العبّور و كسورها على هذا الميلاد، ولكن مقصودنا فى الميلاد هو موقعه من الاسبوع، فسواء علينا فعلنا ذلك او القينا مدة هذه السنة اسابيع فيبقى فضلة العبور (ه كا) ٥٨٩، ثم زدنا هذه الفضلة على ميلادها، و اذا زدناها على نصف نهار يوم السبت انتهينا الى ميلاد السنة القابلة فى ٥٨٩ من الساعة الرابعة من يوم الجمعة و ذلك حدّه، فاول القابلة يوم الخميس، و اذا كان اول العبّور يوم اثنين و آخرها يوم جمعة كانت ايامها (شفج) فهى اذن ناقصة، و لا تزال كذلك الى ان تتحول احداهما الى يوم آخر فى الاسبوع، و القابلة اقرب الى احد التحويل و هو نصف نهار السبت، فاذن اذا بلغ ميلاد العِبّور الى موضع يكون

كل يوم الى نصف نهاره و ما بعده فهو حد لغيره التالى اياه، و لهذا اظن انهم استعملوا الساعات المستوية مأخوذة من عند انصاف نهار الايام غير معتبر فيها نهار او ليل، ثم نسبت بعد ذلك اليهما على وجه التفهيم الذى لايقدح فى الموضوع فظن من ذلك انهم استعملوا الساعات الزمانية و هى غير موافقة للحركات و خاصة الوسطى منها، فاما حدّ يوم الاحــد فانه من نصف نهار يوم السبت الى نصف نهاره فاذا كان ميلاد السنة أعنى الاجتماع المتقدم لاوّلهـا فيه كان هو رأس السنة لوصلح لذلك لكن حاله كما تقدم، فيجب ان يؤخر الى اليوم الذى يتلوه و هو الاثنين، و يسمى هذا التأخر بلغتهم رحيـا فيصير به حدّ يوم الاثنين من نصف نهار السبت الى نصف نهاره قد استحق نصفه بذاته وجاز النصف الآخر بالرحى[1]، ثم يصير حدّ يوم الثلاثاء من نصف نهار يوم الاثنين الى نصف نهاره و هو جائز فهو له، و يصير حد يوم الاربعاء من نصف نهار يوم الثلاثاء الى نصف نهار يوم الاربعاء موجبا الى يوم الخميس حتى يصير ما بين نصف نهار يوم الثلاثاء الى نصف نهار يوم الخميس حدّا للخميس و ما بعده الى نصف نهار يوم السبت حدا للسبت نصفه له بذاته، و النصف الآخر مجوّز له من يوم الجمعة بالرحى و هذا قياس منتظم الاّ فى يوم الاثنين فى السنة البسيطة اذا تلت عبورا، فان الحدّ فيها يتقدم نصف النهار بساعتين و تسع مائة و احــد و تسعين حيلقـا، و فى يوم الخميس فى البسائط باطلاق فانه

(١) ا، ب، ج، م: الدحى - هنا و فيما بعد.

لو جُعل فيها شهران تامّان متواليان صار اول نيسن يوم جمعة، و لما بطل فی السنة التی اولها يوم الثلاثاء ان تكون ناقصة او تامّة لزمها الاعتدال بالوجوب، و اذا كان اول تشری يوم الخميس كان اول نيسن بالتقدير الاوسط يوم السبت فهی معتدلة، و ينتفی عنها النقصان و التمام لمثل ما تقدم، و اذا كان اول تشری يوم السبت كان اول نيسن بالتقدير الاوسط يوم اثنين و ذلك محال فيبقى[1] ان تنقص يوما فتكون السنة ناقصة او تزيد يوما فتكون تامة، و اما فی العبور فان اول السنة اذا كان يوم اثنين كان اول نيسن بالتقدير المعتدل يوم جمعة و لان ذلك غير جائز وجب أن يكون اما يوم خميس فتكون السنة ناقصة او يوم سبت فتكون تامّة، و اذا كان اول السنة يوم الثلاثاء كان اول نيسن يوم سبت و لاستحالة يومی الجمعة و الاحد فيه استحال ما يوجبه من النقصان و التمام و حصل لها الاعتدال و التمام فقط .

و اذا كان اول السنة يوم الخميس كان اول نيسن فی التقدير الاوسط يوم اثنين و ذلك غير جائز، فلذلك وجب ان يكون يوم احد حتى تكون ناقصة او يوم ثلاثاء فتكون تامّة، و على مثله الحال اذا كان اول السنة يوم السبت فان اول نيسن فی التقدير الاوسط يكون يوم اربعاء، و لما لم يجز ذلك استحال فيها الاعتدال و لزمها النقصان بيوم الثلاثاء او التمام بيوم الخميس بالوجوب، فاما الحدود الموضوعة للاجتماع التی بها يتقلب اول السنة من يوم فی الاسبوع الى آخر فهی انصاف النهار بعد جعل حدّ

(١) ا ، ب ، ج : ينبغی .

اول تشرى بعده يوم احد و يبطل فيه العمل مع بطلانه فى امسه فيتوالى التعطيل، ثم يكون اول عيـــد المظالّ وآخره يومى احد فيتوالى بهما التعطيل، و يكون عرابا يوم سبت فيعجزون عما يلزمهم من الحجّ و صعود جبل الزيتون و الطواف حول المذبح المقرّب فيه بايديهم الرياحين و الدستنبو يات، فلهذا لم يجوزوا اول نيسن فى يوم الجمعة و تشرى فى يوم الاحد .

و اما سائر الآيام الاربعة فلما زالت عنها العوائق المذكورة جوزوهما فيها، وحين تقرّرت هذه القاعدة بنوا عليها فى تعرّف حال ما بين اول تشرى و اول نيسن الذى يتلوه- و لنقدم فى شرح ذلك ذكر السنين البسايط على العبّور لانها بالطبع اقدم رتبة، و نقول اذا كان اول تشرى يوم اثنين و قدرت الشهور عـــلى التقدير الاوسط شهرا تامّا وآخر يتلوه ناقصا فان اول نيسن يكون يوم اربعاء و ذلك غير مجوّز فيجب ان يكون يوم ثلاثاء او خميس، فاما فى الثلاثاء فيصير ما بين اول تشرى و اول نيسن انقص بيوم فيضطر الى توالى شهرين ناقصين، و اما فى الخميس فيصير ازيد بيوم و يضطرّ الى توالى شهـرين تامّين فلهذا استحال ان تكون السنة معتدلة اذا كان اولها يوم اثنين بل كانت اما ناقصة و اما تامّة، و اذا كان اول تشرى يوم ثلاثاء كان اول نيسن فى التقدير الاوسط يوم خميس، و لا مانع عنه فلذلك صارت السنة معدلة اذا كان اولها يوم الثلا ثاء، فان جعل فى هذه الشهور شهران ناقصان متواليان صار اول نيسن يوم اربعاء و ذلك غير جائز كما انه

لوجعل

فيه و لا يدع منه للغد، فان بقيت بقية أكلها فى اليوم الثانى، و ما فضل منها الى الثالث فليحرق بالنار لانه لا يحل اكله، و ايضا فقد أمروا فى هذا السفر ان تكون الاسبات من المساء و الى المساء، لكن مدة الصوم عندهم تبتدى قبل نصف ساعة من غروب الشمس و تنتهى بعد غروبها من الغد بنصف ساعة ليكمل خمس وعشرين ساعة تامّة .

و اذا كان الكِبّور يوم جمعة دخل من صومه فى حد السبت قطعة فلم تكمل الراحة فى السبت على ما امروا بها و ذلك غير جائز، فلهذا امتنع ان يكون اول نيسن يوم اثنين اول تشرى يوم اربعاء لانهما من باب المضاف، و لنضع اول نيسن ايضا يوم اربعاء فيكون اول تشرى الذى بعده يوم الجمعة، و فى السفر الثالث اول يوم من الشهر السابع تكون راحة لكم فلا تعملوا فيه، و قرّبوا و بلزوم القربان مع بطلان العمل تلزم الذبيحة و طبخها و تنجسها يوم الاحد ثالث الشهر مثل ما ذكره، و يكون الكِبّور حينئذ يوم احد فيدخل من الصوم قطعة فى السبت و يكون اول عيد المظال و آخره وهما يوما قرابين جمعة، و فى السفر الثالث اتخذوا عيد الاستظلال لخمس عشرة من الشهر السابع سبعة ايام، و اليوم الاول و الثانى مقدسان فلا تعملوا فيهما و قرّبوا لله تعالى .

و قد تقدّم ان الجمعات لا تصلح للقرابين اذا بطل العمل فيها فلهذا لم يجز ان يكون اول نيسن يوم اربعاء و لا اول تشرى يوم جمعة، ثم لنضع اول نيسن يوم جمعة فيكون الفصح كذلك و ذبيحته عند مساء الرابع عشر و هو ابتداء السبت الذي هو سبت تنجيس القربان فى اليوم الثالث، و يكون

انتقل، وايضا فقد كان آذار فى التقدير الاوسط تسعة وعشرين يوما، فلو كان الاول هو الاصلى لـكان على عدده الّا ان ذلك للثانى دون الاول فالاول اذن هو الملحق، وعلى ان منهم من يحمل اسم شفط على شهر الكبس فيجعلهما شفط الاول و شفط الثانى، و هذا ايضا مما يوضح ان شهر الكبس الذى يعاد اسم غيره هو المتوسط بين شفط وآذار الاصليين، ثم لما حدثث لهم اعراض فى ملتهم كسرت الشرايط فى السنين و هى انهم لم يجوزوا لاول السنة الشرعية المفتتحة باول نيسن ان يكون فى الايام المنسوبة الى الكواكب السفلية و هى التى علاماتها فى الاسبوع (ب ـ د ـ ز)، فلزم من ذلك ايضا ان لايجوز اول السنة المفتتحة بتشرى الذى يتلوه فى الايام المنسوبة الى الشمس وكوكبيه و هى التى علامتها (ا ـ د ـ و) لانهما متوازيان، و البعد بينهما ابدا مائة و سبعة و سبعون يوما.

فاما ما لم يجيزوا ذلك فلان اول نيسن اذا كان يوم اثنين كان اول تشرى الذى يتلوه يوم اربعاء و اليوم العاشر منه يوم الجمعة لـكن هذا اليوم هو المفروض صومه فى التوراة، و فى السفر الثالث منها على عشرة من الشهر السابع يوم الرجمة، فذلّلوا انفسكم و قرّبوا لله عز و جل فلا تعملوا عملا، و من لم يذلل نفسه فلينبذ من الشعب و يعنى بالتذليل الصوم فاذا ذبح فيه المقرب لم يجز طبخ الذبيحة لان النص ازال العمل و لا أكلها لانه يوم صوم، و كذلك لم يجعل طبخها فى علـة لانه يوم سبت فاذا لم يؤكل فى الثانى لم يكن قربانا، و اذا تركت الى الثالث تنجست بنص التوراة، فقد قيل فى السفر الثالث: و لحم الذبيحة يأكله فى اليوم الذى يقرب

فيه

العِبّور من الاول من التامّات (ب) و تكون تختلف السنة السادسة ثمانية و ثلاثين يوما ينجبر منهـا اشهرا الى الشهور، و تصير السنة السـادسة عبورا وقبلها من الثامنة خمس فتصير علامة العبّور الثانى (ه) و على هذا القياس تكون الثامنة عبّورا علامتها (ن) و الحادية عشر وعلامتها (ے) و الرابعة عشر و علامتها (يج) الّا انهم لمـّا ارادوا جمع هذه العلامات اقتصروا على آحادها مضافة الى العشرة التى تقدمت و ليس فى الآحاد ما يجانسها فصارت علامة العبور الخامس (ج) وعلامة السادس فى السنة السابعة عشر (و) و علامة السابع فى آخر المحزور (ح)، فلما جمعوا هذه العلامات انتقلت منا كلمة بهز يجوح[١] .

و منهم من يجعل ابتداء المحزور من السنة الثانية من التى ترتب منها بهزيجوح[١] على اتفاق العبور فيتغير لذلك ترتيبها و يصير ادوطبهز[٢]، ومنهم من يجعل ابتداء المحزور من السنة الثالثة فى الترتيب الاول فيتغير ايضا ترتيب العبور و يصير جيحادر[٢] الّا انهم عبروا عنه بلقب آخر و هو جبطبج[١] يعنون السنة الثالثة ثم اثنتان بعدها ثم ثلاث مرات ثلاث ثم اثنتان ثم ثلاث، وكلها راجعة الى امر واحد من العبّور وان اختلف المبدؤ فى المحزور .

فاما وضـع الشهر الزائد فانهم على ما ذكر بعضهم سموه آذار لتكون الكبيسة فى آخر السنة الشرعية، و على هذا يجب ان يكون آذار الثـانى هو شهر الكـبس و ليس ذلك كما ظنوه فان شهر الكـبس

(١) راجع الآثار الباقية للبيرونى ص ٥٥ وترجمته الانكليسية ص ٦٤ (٢) راجع ايضاص ٥٦و ايضا ترجمته الانكليسية ص ٦٦ .

سبعة[1] تضاعيف له، و ذلك مائة وثلاث وثلاثون سنة، لكن دور الرابوع لم يعد هــذه السنين فضاعفوها اربع مرّات حتى صارت خمس مائة واثنين وثلاثين سنة وسموها المحزور الكبير، ولعمرى كان يكون الامر على ما قدّروه لو خلت اعمالهم عن الكسور تاماً و ايام المحزور ٦٩٣٩-يز-٥٩٥ فان العود الى اليوم الثالث من مبدأ غير دائم لان مــع الايام ساعات و حيلق محولة عند الانحياز[2] الى اليوم الرابع و ايام سبعة محازير هى ٥٨٥٧٧، و تسقط اسابيع ثم تبقى منها اربعة ايام و كسر، فالعود اذن فيها الى الخامس من الايام وايضا فان ايام المحزور الكبير ١٩٤٣١١ ز ه- ٦٤ فاذا اسقطت اسابيع بقى منها خمسة فالعود اذن الى السادس وهى مع ذلك لاتطابق ايام خمس مائة و اثنين وثلاثين سنة شمسية اذا استعمل الكسر فيها ربع يوم بسبب دور الرابوع بل ينقص عنها بيوم وست عشر ساعة و ست مائة و اربعين حيلقا، فاستعمالهم المحزورالصغير على وجه يلاصق الحقّ و الكبير على وجه تساهل .

فاما علة ترتيبهم العبور فى سنى المحزور فعلى طريق جليل غير دقيق لانهم اخذوا فيه فضل ما بين سنتى الشمس و القمر احد عشر يوما و ربع يوم، و لان تختلف السنة الاولى عن سنة الشمس على ذلك احدعشر يوما و ست ساعات يكون تخلف الثالثة و ثلاثون يوما و ثمان عشرة ساعة ينجبر منها تسعة و عشرون يوما و نصف الى الشهورشهرا فتكون السنة الثالثة عبوّرا لكن التامة قبلها اثنتان، فصارت علامة

(١) ج : تسعة (٢) ا : الانجبار.

الاشجار[1] و تبرز الازهار اضطروا الى الحاق ماتسبق به سنتهم القمرية السنة الشمسية بها، وهو وان كان سبقا فى الزمان فتسميته بالتخلف اولى بسبب الالحاق، و هذا هو السبب الموجب للعبور فى السنين، و ان كانت سنة القمر (شند كب) و سنة الشمس (شسه يه) طلبوا سنين شمسية يكون ايامها مشتملة على شهور قمرية تامة فوجدوا اقربها الى ذلك مع قلتها[2] تسع عشرة، لان ايامها ٦٩٣٩ يه، و يجتمع من فضل ما بين السنين فى عدة هذه التضاعيف ٢٠٦ مز، تكون سبعة اشهر قمرية على ان كل واحد منها (كط ل) و يبقى سبع عشرة دقيقة من يوم تكون ست ساعات و اربعة اخماس ساعة لكن سنة الشمس بحسب استعمالهم اياها هى ثلاث مائة و خمسة و ستون يوما وخمس ساعات و تسع مائة و سبعة و تسعين حيلقا و قربت من ثلثى حيلق، و سنة القمر ثلاث مائة و اربعة و خمسون يوما و ثمان ساعات و ثمان مائة و ستة و سبعون حيلقا، فالفصل بينهما من الايام (ے) و من الساعات (كا) ومن الحيلق ١٢٢، ويجتمع منه فى تسع عشرة سنة ٢٥٦-يز-١٥٨ و شهور القمر عندهم بالتدقيق (كط يب) ٧٩٣، يكون هذا المجتمع سبعة اشهر و يبقى من الحيلق بكون هذا المجتمع بين المطلوب و بين هذا الموجود شىء يحس به، و هذا هو السبب فى تفسير المحزور تسع عشرة سنة، و انما سموه صغيرا لانه لما يعد عند تمامه الى مبدئه من الاسبوع بل وقع فى اليوم الثالث منه علموا ان عوده لايكون الا فى

(١) ا، ب، ج، م: الانهار (٢) م: قلبها.

خلت من الشهر الخامس اى خامس نيسن، و فيه خرب طيطوس قيصر بيت المقدس و زرعه بعد التخريب، و فيه كان اتفق تحريم الارض الموعودة على بنى اسرائيل حتى بقوا فى التيه .

و اما انطفاء سراج الهيكل فهو الذى كان فى الجانب الغربّى منه أطفاه آحاد ملكهم .

و اما الجواسيس فكانوا اثنا عشر و مات منهم العشرة الذين غشوا الناس بالتخويف فجأة و عاش الاثنان اللذان لم يفعلا ذلك حتى خرجا من التيه الى الارض الموروثة وهما يوشع وكالاب مع اولاد من حرمت عليهم دونهم فانهم ماتوا فى التيه كما تمنوا .

ثم نعود لتعليل الاعمال المتقدمة فنقول، انا قد اخبرنا ان اليهود يستعملون الشهور القمرية فى السنين الشمسية، اما احد الشرطين فلانهم امروا فى السفر الرابع من التوراة بقربان عند اهل الهلال فقد فضل ذكره، ثم قيل لهم فيه هذه سنة لرأس الشهور فى غرة كل هلال فوجب منه استعمال الشهور القمرية بالاهلة - و اما الشرط الآخر فلان فى السفر الثانى ليكن هذا الشهر لكم رأس الشهور، و اول شهور السنة عيد فيه عيد الاعياد و هو عيد الفطير سبعة ايام فى شهر تلقيح الاشجار لانى اخرجتكم من مصر و يعنى بهذا الشهر نيسن، لانهم خرجوا الليلة الخامس عشر منه، و فى السفر الثالث سنة الفصح على اربعة عشر من شهر الربيع عيد المساء، و فى السفر الرابع من لم يعمل الفصح فلينبذ فاذا كانت شهورهم قمرية و امروا بان يفصحوا ابدا فى الربيع حين تورق

بنص التوراة .

و اما اشمويل فهو تربية عالى و هو الذى قال له بنو اسرائيل ابعث لنا ملكا[1] نقاتل فى سبيل الله فمسح لهم شاول بامر الله تعالى وهو المسمى طالوت لان الممسوح بالدهن كان المملك[1] .

و اما عيدالعنصره فهو بالعبرية عصرتا مشتق من الاجتماع و الاحتشاد و قد قال الله عزوجل فى السفر الثالث احفظوا عيد الحصاد و احملوا من باكورة ما تحصدونه الى بيت الله عزوجل و قربوه[2] فى اليوم الثانى و فى هذا اليوم انزلت الآيات العشر و من الفصح اليه سبعة[3] سوابيع بالنص، و القياس يوجب ان يكون صوم الباكورة ثانى هذا العيد .

و اما العجل فقد عبدوه مرة ايام موسى عليه السلام وقت غيبته لمناجاة ربه، و ليس هذا العجل به و انما هو ما نصبه ثوريعم لهم حين ملك الاسباط العشرة بعد موالاة سليمان و رسم لهم عبادته و منعهم ان يحملوا قربان الباكورة الى بيت المقدس .

و اما العلماء المقتولون فهم شمعون و اشمويل و حنينا .

و اما حنينا الآخر فقد احرق ملفوفا فى التوراة و فى يوم انشقاق حصن اورشلم كان اتفق ايضا لموسى كسر لوح الشهادة لما رمى بها غيظا و اتفق ايضا احراق تسطوموس ملك اليونانيين التوراة و اتفق نصب الصنم فى الهيكل ايام منشا .

و اما تخريب بيت المقدس فقد نطق سفرالملوك بانه كان لتسعة[4]

---

(۱) م : المالك (۲) من ا ، ب ، ج - وفى و : قرنوه (۳) ج : تسعة (٤) م : لسبعة ۱۰

فاحترقا فى مفازة[1] طور سينا لانها قربا بين يدى الله نارا غريبة على ما هو مذكور فى السفر الرابع من التوراة .

و اما مريم فقد ذكر فى هذا السفر انهم نزلوا فى الشهر الاول فى مفازة صين و ماتت فيها اخت موسى و انقطع الماء المنحبس الذى كان كرامة لها و عطش الناس فشكوا الى موسى و هارون فامره الله تعالى ان يضرب بعصاه الحجر حتى ينفجر الماء .

و اما الفِصح و تفسيره الترحم و الخلاص فهوحج ذبيحة الاغنام و فيه خرج بنواسرائيل من مصر عشاء مسرعين لم يختموا عجينهم فامروا باكل الفطير سبعة ايام و ابعاد الخمير عن البيوت طول هذه الايام التى خافوا فيها من فرعون، ولما غرق فى سابعها وهو الحادى و العشرون من نيسن آمنوا بعدها و حل الخمير لهم، و يسمى هذا اليوم اللس[2] و هو القتل بالسريانى .

و اما يوشع بن نون فهوخادم موسى فى حياته، و خليفته على بنى اسرائيل بعد وفاته، و منهم من يجعل صومه فى الثامن عشر من ايز .

و اما صوم التابوت فان بنى اسرائيل حاربوا أهل فلسطين فى ايام قضاء عالى الكاهن و إمامهم التابوت فقتل ابناه حفتر وفنحاس و ثلاثين الف رجل معهم و استلب التابوت منهم و حمل الى بيت الاصنام و غشى على عالى حين اتاه الخبر فتردّى من كرسيه و انخلع ظهره و مات لوقته، و اما الفِصح الصغير فهو لقضاء الفصح ان فاتت اقامته فى نيسن و ذلك

(١) ا، ب، ج: المغارة (٢) ا، ب، ج، م: الكس .

بنص

وهى المعروفة بنقل السبعين، وهذا احد اسباب التخليط و التحريف فى التوراة ،

و اما الصوم الذى يتلوه فذكروا ان الابالم سوى سببه لطاعته .

و اما صوم الحصار فانه ورود بختنصر بيت المقدس المرة الثانية ومكتوب فى سفر الملوك ان بختنصر صعد الى اورشلم فى السنة التاسعة من ملكه و نزل عليها لعشر خلت من الشهر العاشر و نصب المجانيق حولها .

و اما صوم موت الصدّيقين فهم الذين كانوا فى ايام يوشع بن نون ثم انقرضوا .

و اما صوم قتال الاسباط فسببه اجتماعهم على سبط بنيامين وقتلهم منهم خمسة وعشرين الفا ومائة رجل بعد ان قاوموهم حتى صاموا ولم ينج منهم الّا سبع مائة اختفوا فى مغارة وذلك لتأثمهم بضيف كان نزل على شيخ فيهم واجتماعهم عليه يطالبونه به ولم ينجع فيهم بذلة ابنتا عذراء للتفدية حتى اضطر الى خراج زوجة الضيف ففجروا بها طول الليل و قضت نحبها عند الصبح .

و اما الفتنة فهى لاختلاف بين اهل بيتى شما و هليل فى امور الدين .

و البورى هو القرعة و المجلة هى مغلة، و تفسيره الكتاب وكان هامان وزير ملك بابل رام قتلهم فى هذا اليوم و اختاره لهم فانقلب الامر عليه و صلب فيه وهم الآن يجعلون تماثيل باسمه و يحرقونها .

و اما ابنا هارون فهما ناذق بكره و اقيهوا كانا يتوليان الكهنوث

له كالمأتم .

و اما صوم صيـــدقيا فهو الذى ملكه بختنصر على بيت المقدس اول ما ورده و اسر بوابا حين ملكها فلما استعصى عليه صيدقيا قصده المرة الثانية و حاصره سبعة اشهر و اخذه بعد الهرب و ذبح اولاده بين يديه ثم سمله و حمله الى بابل فى وثاق .

و اما صوم النياح فسببه احراق يهوياقيم[1] الملك المؤرخ المسمى قينوث و قد كتب فيه يوروح كانت ارمياء النبى الوعيد بالحادث فى بيت المقدس .

و اما الحنكّة فتفسيرها التنظيف و النظام، و سببه ان انطياخوس ملك انطاكيه لما تغلّب عليهم اخذهم بامور: منها اقتراح العذارى قبل اهدائهن الى ازواجهن و فعل ذلك بجارية ذات اخوة ثمانية فخرجت كاشفة عن سوءتها معيرة بذلك قومها فامتعض اصغر اخوتها و تزيّا بزى الزوانى و اتى باب خليفة المتغلب عـــلى الرسم، فلمـا خلوا قبلـه نظف الشعب من دنسه، فهم يسرجون على ابواب دورهم سراجا فى الليلة الاولى و يثنونه فى الليلة الثانية فيزيدون فى النظام الى ان تتم السرج فى الثامنة على عدد الاخوة .

و اما ظهور الظلمة و صومها فقد زعموا فى سببها انه اكراه غشيهم من قلما[2] ملك مصر على نقل التوراة من العبرى الى اليونانى فاظلم الجو ثلاثة ايام و الخبر مستفيض بتمكينهم فيليدلقوس من نسختِها حين أعتقهم بمصر و اكرمهم و ردّهم الى ارضهم، و تولى نقلها سبعون نفرا من كهنتهم

(١) راجع الآثار الباقية ص ٢٧٨ ـ وقطف الزهور فى تاريخ الدهور ليوحنا افندى ابكاريوس ص ٤٦ ، ٤٨ .

و هى

بنى اسرائيل باتخاذهم العجل، و اذا اتفق يوم السبت سمى عاشوراء و هو وحده الصوم المفروض بالنص المذكور بالتذلل، و الصوم بالعبرية تعيينا، فاما سائر الصيام فانما تنقلوا بها متبرّعين عند حدوث حوادث كالذى تقدم من اغتمامهم بقتل كدليا و العقوبة بموت الفجأة، و ليس يمكن عندهم توالى يومى صوم لان حده الاول داخل فى نهار الذى يتقدمه نصف ساعة و فى الليل الذى يتلوه نصف ساعة .

و منهم من يرى ذلك علة انفراد الصوم المفروض و يجوز فى الصيام المسنونات التوالى و يجعل الافطار بالعشاء فاصلا بينهما من غير ادخال حدّ احدهما فى الآخر .

و اما عيد المظالّ فسببه ان فى السفر الثالث من التوراة « و اذا نقلتم طعامكم فاتخذوا عيدا سبعة ايام و يوم العيد تكونون معطلين و اليوم الثامن ستريحون ، و اتخذوا ظلالا و اسكنوها ليعلم خلوفكم الى جلستكم فى الظلال » فلهذا يسكنون فى عرايش من القضبان الخضر مدة هذا العيد بحسب ما فى البقعة من الشجر .

و عيد عرابا[1] حج لهم حول المذبح بالابر و الاترج و سعف النخل و اغصان الخلاف فان تفسير عرابا هو الخلاف .

و اما عيد الجمع و هو بلغتهم عصارث فانه اجتماع الاعياد بالانقضاء، و اما التبريك[2] و بالعبرية بركث اى البركة و يسمى ايضا موت موسى لانه كان يدعو فنسى فى اجله و استيقن فى هذا اليوم انه لا يؤخر اكثر فصار

(١) كذا ، وفى الآثار الباقية ص ٢٧٧ : عرافا (٢) ا ، ج : التوكيد .

و ظاهر ان علل هذه الاشياء لاتكون برهانية و انما يكون ذكر اسبابها سواء صدقت او كذبت بعد ان تكون الحكاية عن اصحابها على ما هم متفقون عليه، و الذى تحققت من ذلك ما هو اذكره .

اما عيد رأس السنة فالاول من يوميه منصوص عليه فى التوراة و فيه فداء الذبيح و هو عندهم اسحاق عليه السلام بالكبش، و لذلك يضربون[1] بالبوق فى القرون، و قد قيل فيه انه كان فى نيسن فانتقل الى هذا، و اما صوم كدليا بن أحيقام[2] بن شافان و قد ملكه بختنصر بعد السبي على البقية المستضعفين ببيت المقدس فقصده قوّاد اليهود من الجبال لما رأوه مقيما على طاعة بختنصر و قتلوه و من معه من الكلدانيين و خافت الجماعة عاقبة ذلك فانتقلوا الى مصر و استوطنوها .

و اما صوم رباعقيبا فانه حبس فى ايام اليونانية حتى مات فى السجن و اتفق ذلك فى هذا اليوم و هو ايضا صوم بسبب موت عشرين نفرا من رؤساء بنى اسرائيل فجأة .

و اما صوم العذاب فسببه خطأ داود عليه السلام باحصاء بنى اسرائيل حتى خيّره الله تعالى على لسان جاذ[3] النبى بين قحط يدوم سبع سنين او تسلط اعداء عليه يطردونه عن سلطانه ثلاثة اشهر او موت جارف[4] ثلاثة ايام فاختار الاخير فمات فى نصف يوم من بنى اسرائيل سبعون الف نفس - و اما الكبور[5] و هو الكفارة و الحطّة عن ذنوب[4]

(١) ج، ا: يطربون (٢) م: كل ليادم حيقام (٣) ج، ا، ب، م: حاد (٤) م، ج: حارف ا، ب: جازف (٥) من ج، ا، ب - و فى و: الكفور .

بنى

صوم الفتنة بين الاسباط	شفط	كج
صوم موت موسى عليه السلام	آذار الذى يتلوه نيسن	ز
صوم الفتنة[١] بين الكهنة		ط
صوم البورى		يج
صوم المحلة و الفرح بقتل هامان		يد
و كذلك		يه
صوم موت ابى هارون عليه السلام	نيسن	ا
صوم موت مريم بنت عمران		ى
عيد الفصح و اول ايام الفطير		يه
عيد الكبس و آخر ايام الفطير و فيه غرق فرعون		كا
صوم وفاة يوشع بن نون		كو
صوم التابوت	ايير	ى
عيد الفصح الصغير و هو ايضا وفاة اشمويل		يه
صوم وفاة اشمويل عند آخرين		كح
عيد العنصرة يومان	سيون	و
صوم العجل و يسمى ايضا صوم الباكورة		كج
صوم مقتل العلماء		كه
صوم مقتل حبليا		كز
صوم ابتداء حصن اورشلم فى الانهدام	تمز	يد
صوم موت هارون عليه السلام	اوب	ا
صوم تخريب بختنصر بيت المقدس		ط
صوم خروج بختنصر من بيت المقدس و رفع النازعة		يه
صوم انطفاء سراج الهيكل		يج
صوم موت الجواسيس	ايلول	ز

(١) من ب ، ج ، و فى و : القبلة .

جدول اعياد اليهود والصيام ومشاهير الايام[١]

اعياد اليهود و الصيام و مشاهير الايام	شهورها	الماضى
عيد رأس السنة وكذلك اليوم الذى يتلوه	تشرين	ا
صوم كدليا		ج
صوم رباعقيبا		ه
صوم العذاب		ز
صوم الكبور		ى
اول عيد المظال		يه
عرابا و هو آخر عيد المظال		كا
عيد الجمع		كب
عيد التبريك		كج
صوم صيدقيا	مرحسون	و
صوم النباح	كسليو	ح
عيد الحنكه و هو ثمان ليال		كه
اول ظهور الظلمة	طيبت	ه
صوم الظلمة		ح
صوم مجهول السبت		ط
صوم الحصار		ى
صوم موت الصديقين	شفط	ه

(١) راجع الآثار الباقية ص ٢٧٥ - ٢٨٥ وترجمته الانكليسية ص ٢٦٨ - ٢٧٩ .

معرفة احد التواريخ الثلاثة من قبل تاريخ اليهود

نأخذ سنى الاسكندر مع الناقصة لايلل فيكون التامة عند اليهود و ندخلها فى عدد المحازير العظمى حيث نجد ما هو اقرب اليها مما هو اقل منها، و نأخذ ما بحياله من الايام المطوية بالستين فى مراتبها، و الساعات و الحيلق التى تتبعها .

و ندخل الباقى كذلك فى المحازير الصغرى و فى السنين المبسوطة و نأخذ ما بحيالها و نزيد كل نوع على نوعه و نرفع ما ارتفع من الحيلق الى الساعات و من الساعات الى الايام التى هى فى الرتبة السفلى من المطلوبات، ثم نجنس المطوية ايا ما و نزيد عليها ما مضى من اول تشرين رأس سنة اليهود ايا ما، و ننقص مما اجتمع ما زدنا فى كل تاريخ اولا ثم مما حصل فى كل واحد منها اربع ساعات و ثمان مائه و اثنين و اربعين حيلقا فتبقى ايام ذلك التاريخ فنطويها بشهوره و سنيه حتى يحصل المطلوب ان شاء الله عز و جل .

و متى قصدنا تعليل ما تقدم فى هذا الباب كان تقديم اعياد اليهود و اسبابها مسهلا لمعرفة المقصود و لذلك نضعها فى جدول نستخرج منه بعد حفظ شريطة فيما يقع منها فى آذار و هى ان ما يخرجه الجدول منها هو فى آذار باطلاق ان كانت السنة بسيطة لانه فيها واحد و ان كانت عبورا، فما خرج من الجدول فى آذار هو فى آذار الثانى دون الاول فان الاول مهمل فيها لانه ملحق غير اصلى، و هذا جدول الاعياد :

جدول

معرفة تاريخ اليهود من احد التواريخ الثلاثة

نبسط التاريخ الذى معنا ايّاما كله ثم نزيد عليه ان كان تاريخ الاسكندر ٢٥ و ان كان تاريخ الهجرة ٣٤٠٧٢٦ و ان كان تاريخ يزدجرد ٣٤٤٣٤٩ و نزيد عـلى المجتمع من اى الثلاثة كانت اربع ساعات ، ثمان مائة و اثنى واربعين حيلقا فيجتمع الاصل فنطويه بالرفع الستّينى الى ما ارتفع فما حصل نطلبه فى المحازير العظمى فما نجده فيها اقرب الى ما معنا مما هو اقل منه نلقيه منه و نحفظ السنين المحاذية للملقى فى المحازير .

ثم ما بقى نطلب مثله فى المحازير الصغرى كذلك و نلقيه مما معنا و نزيد ما بحذاءه من السنين عـلى المحفوظ و ما بقى ندخله فى السنين المبسوطة، و نفعل به مثل ما فعلنا و نزيد السنين المحاذية للملقى عـلى المحفوظ ايضا فتجتمع سنو تاريخ الاسكندر، فان زيد عليها ٣٤٤٨ اجتمع تاريخ آدم على مذهبهم .

و ما بقى معنا فهو الماضى من السنة المنكسرة و تعرف العبورات منها على حساب ادوطبهز[1] ثم ينقص من الاصل اثنى عشر ساعة و نلقى ايامـه اسابيع، فيبقى بعد ميلاد السنة من اول ليلة الاحد و يعرف منه حال السنـة، ثم نقسم شهورها بحسب كيفيتها من تلك الايام الماضية منها .

(١) ج: اورطيهو .

جدول العبور[1]

كيفية السنة	رأس تشرين	مرحشون	كسليو	طبيث	شفط	اذار الاول	نيسن	ايّر	سيون	تمز	اوب	ايلل	ح	ح
ناقصة	ر	ج	ج	ا	ج	و ه	ه	ا د	ج	و	د	ا ر	ب	د ج
تامة	د	ج	ج	ب ا	و د	و ه	ز	ز و	ا	ج ب	.	و ه	و ه	و ه
ناقصة	ب	ج	ج	د ج	ه	د	ز	د ج	د	ه ا	ج ب	و ه	و ه	و ه
تامة	ب	ج	ج	د ج	د ه	ا ز	ج ب	د ج	د	ه د	ج ب	ه د	ا د	ا ذ
معتدلة	ج	ج	ج	ه د	و	ا ز	ب	د ه	و ه	ز	ج	ه د	د	ا ز
ناقصة	ه	ج	ج	د و	ا د	ج ب	ج	د ه	د	ا	د	ب ا	د	ا
تامة	ه	ج	ج	ز و	ز ا	ر و	ه	د ه	و	ج	د	ا د	د	ز ج

(١) راجع الآثار الباقية ص ١٧٠ و ترجمته الانكليسية ص ١٥٦ .

فاذا اتفقت المعرفة بموقع رأس سنة اليهود من الاسبوع و من شهور السريانيين قسمنا من لدنه شهورهم كما تقتضيه كيفيتها فى الشهر الثانى و الثالث و موجبه العبور بعد الشهر الخامس - و ان اراد مريد ان يعلمها من الجدول فليطلب رأس تشرين من الاسبوع مع كيفية السنة فى جدول البسائط ان كانت سنة بسيطة او فى جدول العبور ان كانت عبورا بعد ان يعلم من موضعات اليهود انهم يجعلون لكل شهر يتقدمه تام رأسين: احدهما اوله بالحقيقة و الآخر اليوم الثلاثون من الشهر التام الذى قبله، و لذلك وضعناهما لكل شهر له هذه الشريطة مقترنين بازائه فالاول هو اليوم الثلاثون من المتقدم و الثانى هو اول الثانى.

و هـــذا هو الجدول

جدول

كيفية السنة	رأس تشرين	جدول البسائط[١]												
		مرحسون	كسليو	طيبث	شفط	آذار	نيسن	ايّر	سيون	تمز	اوب	ايلل	ه	ج
ناقصة	ز	اب	ج	د	ه	وز	ا	بج	د	ه و	ز	ب	ب	ه
تامة	ز	اب	جد	دو	ز	اب	ج	ده	و	زا	ب	ج	د	ة
ناقصة	ب	جد	ه	و	ز	اب	ج	ده	و	زا	ب	ج	د	ج
تامة	ب	ه	هو	زا	ب	جد	ه	وز	ا	بج	د	ه	و	ج
معتدلة	ج	ده	و	زا	ب	جد	ه	وز	ا	بج	د	ه	و	ج
متعدلة	ه	وز	ا	زب	د	هو	ز	وز	ج	ده	و	ز	ا	ج
تامة	ه	وز	اب	جد	ه	وز	ا	بج	د	ه ز	ز	ا	ب	ج

(١) راجع الآثار الباقية ص ١٦٩ و ترجمته الانكليسية ص ١٥٥ .

من مائتين و اربع حيلق من الساعة العاشرة من ليلة الثلاثاء الى مائتين و اربع حيلق من الساعة العاشرة من ليلة الخميس		معتدلة	يوم الخميس	من نصف نهار يوم الثلثاء ستمائة وخمسة و تسعين حيلقا من الساعة الثانية عشر من ليلة الاربعاء	ناقصة	يوم الخميس
من ما ئتين و اربع حيلق من الساعة العاشرة من ليلة الخميس الى نصف نهار يوم الخميس		تامة		من ستمائة وخمسة وتسعين حيلقا من الساعة الثانية عشر من ليلة الاربعاء الى نصف نهار يوم الخميس	تامة	
يتلوها بسيطة	يتلوها عبور					
من نصف نهار يوم الخميس الى مائتين و ثمانين حيلقا من الساعة الاولى من ليلة الجمعة	من نصف نهار يوم الخميس الى ما ئتين و اربع حيلق من الساعة العاشرة من ليلة الجمعة	ناقصة	يوم السبت	من نصف نهار يوم الخميس الى اربع مائة و احد وتسعين حيلقا من الساعة التاسعة من نهار يوم الجمعة	ناقصة	يوم السبت
من ما ئتين و ثمانين حيلقا من الساعة الاولى من ليلة الجمعة الى نصف نهار يوم السبت	من مائتين و اربع حيلق من الساعة العاشرة من ليلة الجمعة الى نصف نهار يوم السبت	تامة		من اربع مائة و احد وتسعين حيلقا من الساعة التاسعة من نهار يوم الجمعة الى نصف نهار يوم السبت	تامة	

جدول الحدود لميلاد سنة اليهود[1]

جانب البسائط		كمية السنة	اول السنة	جانب العبور	كمية السنة	اول السنة
من نصف نهار يوم السبت الى مائتين و اربع حيلق من الساعة العاشرة من ليلة الاحد		ناقصة	الاثنين	من نصف نهار السبت الى يوم اربع مائة و احد و تسعين حيلقا من الساعة التاسعة من نهار يوم الاحد	ناقصة	الاثنين
يتقدمها بسيطة	يتقدمها عبور					
من مائتين و اربع حيلق من الساعة العاشرة من ليلة الاحد الى نصف نهار يوم الاثنين	من مائتين واربع حيلق من الساعة العاشرة من ليلة الاحد الى خمس مائة وتسع وثمانين حيلقا من الساعة الرابعة من نهار يوم الاثنين	تامة	يوم	من اربع مائة و احد وتسعين حيلقا من الساعة التاسعة من نهار يوم الاحد الى نصف نهار يوم الاثنين	تامة	يوم
من نصف نهار يوم الاثنين الى مائتين و اربع حيلق من الساعة العاشرة من ليلة الثلثاء	من خمس مائة وتسع وثمانين حيلقا من الساعة الرابعة من نهار يوم الاثنين الى مائتين و اربع حيلق من الساعة العاشرة من ليلة ثلثاء	معتدلة	يوم الثلثاء	من نصف نهار يوم الاثنين الى نصف نهار يوم الثلثاء	معتدلة	يوم الثلثاء

(١) راجع الآثار الباقية ص ١٥٦ ، ١٥٧ وترجمته الانكليسية ص ١٥٠ – ١٥٢ .

من

و ما لم يعرف حال السنة أهی تامّـة أم ناقصة أم معتدلة لم يمكن توزيع الايام عـلى شهورها ، و المرجع فی ذلك الى حدود اليهود موضوعة للاجتماع يختلف حل السنة بكونه قبلها و بعدها و قد وضعناها فی جدول للتسهيل، فان كانت سنتنا المنكسرة من المحزور بسيطة و ذلك معلوم لنا من ترتيب العبور فيه فعرفنا ما قبلها و ما بعدها كيف حالها أهی بسيطة ايضا أم عبوّر، وطلبنا مثل ميلاد السنة فی جنبة البسايط ایّ حدين فيها يتحلل بحسب حال المتقدمة اياها او المتأخرة عنها، فاذا عرفناه وجدنا بازائه كيفية السنة، و اول تشری من الاسبوع و ان كانت سنتنا عبّور لم نحتج فيها الى حال ما تقدمها من السنين او تأخر عنها لكنا طلبنا ميلادها من الجدول فی جنبة العبور، فاذا عرفنا موقعه فيما بين الحدود ألقينا بازائه كيفية السنة و اوله تشری من الاسبوع، وهذا هو الجدول :

جدول الحدود لميلاد سنة اليهود

يد	لو	نط	يه	يه	٠	٧	٧	٠
يه	كح	ند	نه	ح	٥	٨	٢	٠
يو	ل	ل	له	ه	٠	٨	٨	٠
يز	لب	مو	يد	يز	٥	٩	٣	٠
يح	لد	ما	ند	ط	٠	٩	٩	٠
يط	لو	لز	لد	ب	٥	٠	٥	٠
ك	لح	لج	لج	لط	٠	٢	٠	٠
كا	م	كح	لج	يا	٥	١	٦	٠
كب	مب	كد	لج	ك	٠	٣	١	٠
كج	مد	ك	يب	ك	٥	٢	٧	٠
كد	مو	نه	نب	يج	٠	٤	٢	٠
كه	مح	يا	لب	٠	٥	٣	٩	٠
كو	يه	ز	يا	كب	٠	٥	٣	٠
كز	يب	ب	نا	يد	٥	٤	٩	٠
كح	يج	لح	لا	ز	٠	٦	٤	٠

ه		٥	ل	ل	كا	٦	٦	٥	٠
و	ع	٥	لو	كه	و	٢	٦	٣	٠
ز		٥	مب	مط	ج	١	٥	٩	٠
ح		٥	مح	مج	يب	٧	٤	٧	٠
ط	ع	٥	نه	ز	ى	٦	٥	٢	٠
ى		١	١	١	لط	٢	٥	٥	٠
يا		١	و	نو	ح	٨	٢	٩	٠
يب	ع	١	يج	ك	١	٧	٣	٤	٠
يج		١	يط	يه	ى	٣	٣	٢	٠
يد		١	كه	ح	لط	٩	٢	٥	٠
يه	ع	١	لا	لب	نو	٨	١	٦	٠
يو		١	لز	كز	١	٤	١	٤	٠
يز	ع	١	مج	ن	كب	٣	٠	٠	١
يح		١	مط	مه	ل	٩	٩	٧	٠
يط		١	نه	لط	نو	٥	٩	٥	٠

عدد المحازير الصغار الحلولة	ايام المحازير الصغار مرفوعة بستين			ساعات	حيلق آحاد	حيلق عشرات	حيلق ميون	حيلق الوف
ا	ا	يه	لط	لو	٥	٩	٥	٠
ب	ج	يا	مط	ط	٠	١	١	٠
ج	٥	مو	نط	ا	٥	٠	٧	٠
د	ز	مب	لح	يح	٠	٢	٢	٠
ه	ط	لح	لج	ى	٥	١	٨	٠
و	يا	لح	لخ	ح	٠	٦	٤	٠
ز	يج	كط	لز	لط	٠	٢	٩	٠
ح	يه	كه	يز	يب	٠	٤	٤	٠
ط	يز	ك	لز	د	٥	٣	٠	١
ى	يط	نو	نو	كا	٠	٥	٥	١
يا	كا	يب	نو	يد	٥	٦	٠	٠
يب	كج	ل	نو	و	٠	٦	٦	٠
يج	كه	ج	له	كج	٥	٧	١	٠

عدد المحازير العظام الحلولة		ايام المحازير العظام مرفوعة بستين			ساعات	حيلق آحاد	حيلق عشرات	حيلق ميون	حيلق الوف
ا	٥	يج	يج	لا	ز	٠	٦	٤	٠
ب	١	مز	نز	ب	ند	٠	٢	٩	٠
ج	ب	ما	نه	لج	كب	٠	٠	٣	٠
د	ج	له	ند	٠	٠	٠	٦	٧	٠
ه	د	كط	نب	لو	يج	٠	١	١	٠

سنى المحزور	عبورها	ايام سنى المحزور الصغرى مرفوعة بستين			ساعات	حيلق آحاد	حيلق عشرات	حيلق ميون	حيلق الوف
ا	ع	٥	و	كج	كا	٩	٨	٥	٠
ب		٥	يب	لح	و	٥	٨	٣	٠
ج		٥	لح	يب	نه	١	٨	١	٠
د	ع	٥	كد	لو	يب	٠	٧	٧	٠

و ما لم يعرف هذا اليوم فى احد الشهور المعلومة لم يكد يقع به و فى نيله بعض الطول لكن لا بدّ منه، فاذا أردناه أخذنا سنى تاريخ الاسكندر التامّة لرأس تشرين الاول و بسطناها آيّاما و زدنا عليها خمسة و عشرين يوما و اربع ساعات و ثمان مائة و اثنين و اربعين حيلقا، ثم رفعنا الايام لسنين الى ما ارتفعت و القينا منها ما يمكن القاؤه مما يوجد بأزاء المحازير العظام و الصغار و السنين المبسوطة فى جدول ايام المحازير اقرب اليه مما هو اقل منه، و لا يعتدّ بما يخرج فى سطور الاعداد فانا لا نحتاج اليه و انما الحاجة الى ما يبقى اقل من ان يوجد فى جدول مثله او اقلّ منه، فاذا حصلناه القيناه من احد و ستين ابدا فان بقى ما لا يفصل على احد و ثلاثين فهو الماضى من اول يوم من آب السريانى الى ميلاد السنة، فان زاد الباقى على احد و ثلاثين كان فضل ما بينهما هو الماضى من اول نهار اول يوم من ايلول السريانى الى ميلاد السنة، و يجب ان يمتحن باوّل هذين الشهرين فى الاسبوع و يقابل ما خرج لنا من بعد ميلاد السنة من اول ليلة الاحد فانه المعتمد الذى يجب ان يستوى به لانه يمكن ان يقع بينهما يوم بسبب كبيسة الروم، فاذا تحقّق يوم الاجتماع من احد هذين الشهرين تحقق رأس السنة منهما و بالله التوفيق .

و يتلو ذلك جدول ميلاد السنين فى ايام الاسبوع المقدم ذكره :

الجداول

جدول السنين المبسوطة

السنون المبسوطة	ايام	ساعات	حيلق			
			آحاد	عشرات	ميون	الوف
ا	ج	ج	٠	٠	٠	٠
ب ع	د	د	٦	٧	٨	٠
ج	ج	و	٥	٨	٣	٠
د	ج	يه	١	٨	١	٠
ه ع	د	كج	٧	٥	٠	٠
و	ج	كا	٦	٦	٥	٠
ز ع	ا	و	٢	٦	٣	٠
ح	ج	ج	١	٥	٩	٠
ط	د	يب	٧	٤	٧	٠
ى ع	يا	كا	٣	٤	٥	٠
يا	يا	و	٢	٥	٠	٠
يب	ه	ج	٨	٢	٩	٠
يج ع	ج	ج	٤	٢	٧	٠
يد	د	يب	٤	٢	٧	٠
يه	يا	كا	٣	٣	٢	٠
يو ع	ج	يط	٩	٢	٠	٠
يز	ه	ج	٥	٥	٩	٠
يح ع	ب	يب	عو	١	٤	٠
يط	٠	ز	٩	٩	٧	٠

٣٦١	د	ب	٠	٢	٠	٠
٣٨٠	ج	يا	٥	١	٦	٠
٣٩٩	ج	د	٠	٣	١	٠
٤١٨	٠	ك	٥	٢	٧	٠
٤٣٧	يا	يج	٠	٤	٢	٠
٤٥٦	ج	٠	٥	٣	٨	٠
٤٧٥	و	كب	٠	٥	٣	٠
٤٩٤	ب	يد	٥	٤	٩	٠
٥١٣	٠	ز	٠	٦	٤	٠
٥٣٢	٠	ز	٠	٦	٤	٠

			حيلق[١]			
المحازير العظام	ايام	ساعات	آحاد	عشرات	ميون	الوف
١٠	٠	ب	٠	٩	٢	٠
٥٤٢	ج	ط	٠	٥	٧	٠
١٠٧٤	يا	يز	٠	٣	١	٠
١٦٠٦	ج	ج	٠	٩	٥	٠
٢١٣٨	٥	ب	٠	٥	٠	١

(١) كذا فى الاصول فيما مضى و فيما يأتى و فى الآثار الباقية : حلق ، فليتأمل .

جدول

جدول ميلاد السنين المذكورة فى ايام الاسبوع

المحازير الصغار	ايام	ساعات	آحاد	عشرات	ميون	الوف
			حيـلق			
١٩	و	يو	٥	٩	٥	٠
٣٨	ب	ك	٠	١	١	٠
٥٧	٠	ا	٥	٠	٧	٠
٧٦	ا	يح	٠	٢	٢	٠
٩٥	ج	ے	٥	١	٨	٠
١١٤	د	يط	٥	٢	٩	٠
١٣٣	ه	يب	٠	٤	٤	٠
١٥٢	ج	د	٥	٣	٠	٠
١٧١	٠	كا	٠	٥	٥	٠
١٩٠	يا	يز	٠	٥	٦	٠
٢٠٩	ج	و	٠	٦	٦	٠
٢٢٨	و	كج	٥	٧	١	٠
٢٤٧	د	يه	٠	٧	٧	٠
٢٦٦	٠	ح	٥	٩	٢	٠
٢٨٥	يا	ج	٠	٩	٨	٠
٣٠٤	ج	يز	٥	٩	٣	٠
٣٢٣		ط	٠	٩	٩	٠
٣٤٢	د	ب	٥	٠	٥	٠

(١) راجع الآثار الباقية لهذه الجداول ص ١٤٨ - ١٥٤ و ترجمته الانكليسية ص ١٤٥ - ١٤٩ ٠

جدول

من اول ليلة الاحد أعنى اجتماع النيرين لاول تشرين .

معرفة ميلاد السنة بالجدول

فـان اردنا ذلك بالجداول ادخلنـا تاريخ سنى الاسكندر بالسنة الناقصة لاول تشرين الاول فى المحازير العظمى فحيث نجدها او ما هو اقرب اليهـا مما هو اقل منها نأخذ ما بحياله من الايام و الساعات و الحيلق فى جدول ميلاد السنين، فان فضل من السنين شئ طلبناه فى المحازير الصغرى او ما هو اقرب الى البقية مما هو اقل منها و اخذنا ما بحياله من الايام و الساعات و الحيلق و زدناها على ما معنا كل باب على نظيره، فان فضل من سنى التـاريخ شئ طلبناه ايضا فى السنين المبسوطة و أخذنا ما بحياله و زدناه على ما معنا كذلك، ثم رفعنا الحيلق الى الساعات بالقسمة على الف و ثمانين و الساعات الى الايام بالقسمة على اربعة و عشرين، و القينا الايام أسابيع بالقسمة على سبعة فمـا بقى ليس باكثر من أسبوع فهو بعد هذا الاجتماع من اول ليلة الاحد .

و من سطر السنين المبسوطة يتبين ان السنة عبور اذا كان معها ندخل فيها حرف عين فانه دليله و عدمه دليل على انها بسيطة، و من تلك السنة يعرف ايضا فى جدول المبسوطة حال التى يتقدمها و التى يتلوها فان لم يبق من السنين المبسوطة او المحـازير الصغار شئ كانت السنة بسيطة فيما بين مثليها، و ان اتفق ان يكون ما معنا من السنين أقل من محزور عظيم زدنا ما اخذناه بالمحازير الصغار، و بالسنين المبسوطة على ما بحذاء العشر فى جدول المحازير العظام ثم عملنا بالمجتمع ما تقدّم .

من البسيطة والعبور اذا لم يدخل الشهر الملحق بها فى العدد ان كان على الترتيب المزدوج المقدم ذكره فى شهور العرب أعنى تامّا يتلوه ناقص، فان السنة تسمى معتدلة، وحينئذ يكون باقى الشهور وهو من حشوان ناقصا وتاليه وهو كسليو تامّا، ثم ان كانا تامّين معا سميت السنة تامّة وان كانا ناقصين معا سميت السنة ناقصة، فاذا كان هذا متقررا وعلمنا حال السنة أهى بسيطة أم عبور، ثم كيفيتها أهى تامّة أم ناقصة أم معتدلة وعلمنا اليوم الاول منها لم يخف علينا سائر شهورها لانا نقسمها منه بحسب ما علمنا من احوالها .

والمرجع فى ذلك الى ميلاد السنة وهو الاجتماع لرأس تشرين ولمعرفته نأخذ سنى الاسكندر لرأس تشرين الاول بالسنة المنكسرة وينقص منها احد عشر أبدا ونقسم الباقى على تسعة عشر فتخرج محازير تامّة بضربها فى يومين وست عشرة ساعة وخمس وتسعين حيلقا ونزيد على ما اجتمع خمسة ايام وساعتين ومائتين وتسعين حيلقا وتحفظ الجملة ثم ينظر الى السنين الباقية عن المحازير وهى التامّة الماضية من المحزور المنكسر فتعرف عبوراتها وبسايطها من الترتيب المذكور، ونضرب عدد العبور منها فى خمسة أيّام واحدى وعشرين ساعة وخمسمائة وتسع وثمانين حيلقا، وعدد البسايط فى اربع ايام وثمان ساعات وثمان مائة وستة وسبعين حيلقا ونزيد المبلغين على المحفوظ، ثم نرفع كل الف وثمانين حيلقا الى الساعات ساعة وكل اربع وعشرين ساعة الى الايّام يوما ونلقى الايام اسابيع، فما بقى لايفضل على اسبوع فهو بعد ميلاد السنة

و مضروب شهور الحصة فى ثلاثين فهو فضل ما بين ايام النيرين الجزئية، فاذا نقصناها من قمريتها بقيت الشمسية و ترتفع بالثلاثين الى الشهور، و الشهور بالاثنى عشر الى السنين، و اذا نقص منها ما بين كلكال و شككال من السنين بقى شككال، وكوبت كال[1] يتأخر عنه بخمس مائة وسبع و ثمانين سنة و عليه العمل فى زيج كندكاتك[2] المعروف عندنا بزيج الاركند .

الباب السابع
فى سنى اليهود و شهورهم و أعيادهم واستخراجها و التواريخ الثلاثة بعضها من بعض

ان سنة اليهود اما ان تكون بسيطة شهورها اثنى عشر اوكبيسة شهورها ثلاثة عشر، واسمها عندهم عبور و نظام العبور[3] فى خلال البسايط عايد الى حاله فى تسع عشر سنة يسمى محزورا و هذا الشهر الزائد فى السنة العبور يكون ثلاثين يوما، و موضعه فيما بين الخامس و السادس حتى يصير مكان السادس و يتسم باسمه آذر و يعرف بالاول لاجتماع آذارين فى جملة الشهور الثلاثة عشر، و لترتيب العبور فى سنى المحزور كلمة يستظهر بها و هى بهزيجوح اى السنة الثانيه و الخامسة و السابعة والعاشرة و الثالثة عشر والسادسة عشر و الثامنة عشر فى المحزور عبورات كبايس و سائرها بسايط، و ترتيب الشهور فى كل واحدة

(١) راجع كتاب الهند ص ٢٠٦ و ترجمته الانكليسية ج ٢ ص ٩ (٢) راجع ايضا ص ٧٤ وايضا ج ١ ص ١٥٦ (٣) م، ب، ج: الامور (٤) راجع الآثار الباقية ص ٥٥ .

من

الفضل ٥٥٧٣٩ و هو المضروب فيه، و صارت الايام القمرية ٣٥٦٢٢٢٠ و هو المقسوم عليه، و ظاهر انا متى نقصنا الفضل الجزءى من القمرية الجزءية ان الباقى يكون الطلوعية الجزءية و هى ممتدة من اول كلكال فاذا نقصنا منها ما بينه و بين التاريخ الذى نريده من الايام و هى التى اثبتنا عددها لكل تاريخ بقيت ايامه فحينئذ نطويها بسنيه و شهوره حتى يحصل التاريخ المطلوب .

و فى عكس ذلك اذا اريد شككال من احد التواريخ الثلاثة وكان معلوما و بسط اياما و زيد عليها زيادة ذلك التاريخ فان المجتمع تكون الايام الطلوعية من لدن كلكال و نسبتها الى فضل مابينها و بين حصتها من الايام القمرية كنسبة الايام الطلوعية الكلية الى فضل مابينها و القمرية الكلية، و قد قلنا ان الطلوعية فى المدة المذكورة ٣٥٠٦٤٥ لكنها فضل ما بين القمرية الكلية و بين الفضل الكلى و قد كان انطوى عدداهما بخمس التسع، فاذا قسمنا هذه ايضا على خمسة و اربعين خرج ٣٥٠٦٤٨١ و هو المقسوم عليه بعد الضرب فى الفضل الكلى، و متى زيدت حصتها من الفضل على الطلوعية الجزئية اجتمعت القمرية الجزءية ونسبتها الى ما فيها من شهر الكبيسة كنسبة الايام القمرية الكلية الى ما فيها من شهور الكبيسة، فاذاً متى ضربنا هذه الايام القمرية الجزئية فى ٥٣١١ التى انطوت بخمس السدس و قسمنا المجتمع على الايام القمرية الكلية بعد انطوائها ايضا بخمس السدس و هى ٥٣٤٣٣٣٠ كعدة شهور القمر خرجت الحصة من شهور الكبس، و لسنا نحتاج الى اصل الكبيسة

الى شهور كبايس كل المدة، و لكن عددى ايام الشمس الكلية و شهور الكبايس الكلية يشتركان بالجزء من ثلاثين، فاذا اخذ خمس و سدس كل واحد منهما صارت شهور الكبائس الكلية ٥٣١١ و هو المضروب فيه و صارت ايام الشمس الكلية ٥٨٨٤٠٠ و هو المقسوم عليه، و يكون الخارج من القسمة حصة الايام الشمسية الجزءية من شهور الكبايس و البقية منها المسماة اصل الكبيسة هى ما مضى من بعد المتقدمة اياما، و هى تكون من الايام الشمسيّة فى كل تسع مائة و ستة و سبعين يوما و اربع مائة و اربعة و ستين جزءا من خمسة آلاف وثلاث مائة و احد عشر جزءا ليوم شمسى، و بهذا الماضى يعرف الباقى الى تمام الكبيسة الآتية اذا ضرب اصل الكبيسة فى ثلاثين و قسم المجتمع على مخرجه حتى تخرج ايام ما مضى منها و توابعها ثم يلقى من ثلاثين فيبقى ما بقى اليها .

فامّا الشهور الخارجة من القسمة فانها اذا ضربت فى ثلاثين اجتمع ايّامها القمرية و قد قلنا ان الشمسية الجزءية مساوية للقمرية خالية عن الكبايس، فاذا زدنا عليها حصّتها من الكبايس اجتمع ايام التاريخ قمرية و هى ايضا جزءية و لان اليوم القمرى اقل قدرا من الطلوعى كما ان الشمسى اكثر قدرا منه، فان عدة الايام القمرية فى كل مدة ازيد عدداً على الطلوعية فيها، و نسبة هذه الايّام القمرية الجزءية الى فضلها على الطلوعية الجزءية كنسبة الايام القمرية الكلية الى فضلها على الطلوعية الكلية، و هذا الفضل الكلى ٢٥٠٨٢٥٥ لكنه و الايام القمرية الكلية يتشاركان بخمس التسع، فاذا قسمنا هما على خمسة و اربعين صارت ايام

الفضل

معلوم انا اذا ضربنا أدوار الشمس فى اثنى عشر اجتمع شهورها و هى ٥١٨٤٠٠٠ و عددها مساو لعدد شهور القمر فيها خالية عما يلزمها من شهور الكبائس، فاذا اخذنا فضل ما بينهما و بين شهور القمر كلها فى هذه المدة و ذلك ١٥٩٣٣٠ كان عدة شهور كبايس المجتمعة من الفضلات و اذا ضربنا شهور الشمس فى ثلاثين اجتمعت الايام الشمسية للجملة الرابعة ١٥٥٥٢٠٠٠٠، و اذا ضربنا شهور القمر فيها هى ثلاثين اجتمعت الايام القمرية ١٦٠٢٩٩٩٠٠ ولنسمّ هذه كلية لتنفصل عن الجزئية التى تعمل لكل وقت مفروض فى ضمن المدة المضروبة، و لان الجملة الرابعة من كل دور تسمى كلجوك[1]، فان التاريخ الممدود من اولها سمى كلكال و يتقدم شككال بسنين عدتها ٣١٧٩ فاذا كان المعطى شككال و زيد على سنيه هذه العدة اجتمع كلكال و انما تحول اليه لانه مبدؤ دورى الكبيسة و النقصان وهما فى شككال، و سائر التواريخ مختلفان، و لهما فيها حصص لو استعملناها صارت الاعمال بها جزءيّة و مختصّة باعداد مفروضة تحوج فى التعليل الى الاستقراء فلهذا تحول الجزءى الى الكلى-

ثم اذا ضربنا السنين فى اثنى عشر و زيد عليها الشهور الماضية من السنة المنكسرة على شريطة ان لايعد فيها شهر الكبيسة ان كان فى جملتها ثم ضرب المبلغ فى ثلاثين و زيد على ما اجتمع ما مضى من ايام الشهر المنكسر لم يخف انها قد انحلت اياما شمسية و بقى الجزءيّة، و نسبتها الى الايام الشمسية الكلية كنسبة ما يخص الجزءيّة من شهور الكبس

---

(١) راجع كتاب الهند ص ١٦٦ وترجمة الانكليسية ج ١ ص ٣٢٥ .

وعشرون دورا ومن الدور الثامن والعشرين تسعة اعشاره، وهى الجمل الثالثة، و مضى من الجملة الرابعة، و يسمى اولها كلكال[1] الى شككال من سنى النـاس[2] ثلاثة الف و مائة و تسعة و سبعون سنة، و قد اتّضح من اقسامهم لليوم بعضها وبقى فيما بين اليوم الانسى و اليوم الملـكى الشهر القمرى و هم يسمونها يوما لسكان فلك القمر، و موضوعهم فيه انه من القمر دون الشمس و جانبه المضى يكون وقت الاجتماع نحوهم، فهو اذاً نصف نهارهم و فى وقت الاستقبـال يكون جانبه المظلم اليهم فهو نصف ليلهم، و قد اشتمل شهرنا على يوم لهم مبدؤ نهاره هو التربيع الثانى اذا تناقص نوره حتى ساوى الظلام فى جرمه، و وراء يوم براهم يوم النفس و هو بسنينا ٤٣٢ موضوع قبلها اربع و عشرون صفرا حتى تكون الجملة فى سبعة و عشرين مرتبة من مراتب الحساب .

واذا تقرر هذا من معارفهم فانا نقول ان سنى الشمس فى نهار براهم[3] ٤٣٢٠٠٠٠٠٠٠ و ادوار القمر فيـه ٥٧٧٥٣٣٠٠٠٠٠ يكون فضل ما بين ادوار النيرين هو شهور القمر فيـه، و ذلك ٥٣٤٣٣٣٠٠٠٠٠ لكن ايّـام هذا النهار ١٥٧٧٩١٦٤٥٠٠٠٠٠، فاذا القينا من اول كل واحد من هذه الاعداد اربعة أصفار بقى جزء من عشرة آلاف جزء منها و ذلك حصة الجملة الرابعة من كل دور، و عليها بعمل التخفيف لكن سنى الهند مكبوسة بالشهور التى يتم من فصول ما بين سنى النيّرين

(١) راجع كتاب الهند ص ٢٠٣ و ترجمته الانكليسيه ج ٢ ص ١ (٢) ا : الثامن (٣) راجع كتاب الهند ص ٦ و ترجمته الانكليسيه ج ١ ص ١١ .

مختلفة تقديرها من النهار ان الجملة الاولى جزء من الفين و خمسمائة جزء منه، و الجملة الثانية جزء من ثلاثة آلاف و ثلاث مائة و ثلاثة و ثلاثين جزء و ثلث جزء منه – و الجملة الثالثة جزء من خمسة آلاف جزء منه – و الجملة الرابعة جزء من عشرة آلاف جزء منه .

و هذه التقديرات بالتراكيب اسهل فى التعريف، فنقول ان السنة الشمسية تنقسم الى نهار و ليل لمن مسكنه تحت القطب، و عندهم ان الملائكة تحت الشمالى و الشياطين تحت الجنوبى فيكون ليل هؤلاء نهار اولئك و بالعكس، و لذلك سموا السنة الشمسية يوما ملكيّا و ركّبوا منه سنتهم ثلاث مائة و ستين سنة من سنينا، و الف و مائتا سنة ملكية هى الجملة الرابعة من الدور، وضعفها هى الجملة الثالثة و ثلاثة اضعافها هى الثانية واربعة اضعافها هى الاولى، فجملة الاربع جمل اثنى عشرة الف سنة من تلك السنين، و هو الدور الذى فيه ترجع احوال الناس من غاية الفساد الى غاية الصلاح، وكل احد و سبعين دورا نوبة تتجدد فيها رياسة العوالم، و فيما بين كل نوبتين فصل مساو لخمسى الدور و لذلك يشتمل النهار البرهموىّ على الف دورة و ليله مثلها و سنته بثلاث مائة و ستين يوما من ايّامه و عمره مائة سنة .

فاما الماضى من لدن مبدئه عندهم فهو ثمان سنين و خمسة اشهر و اربعة ايّام، ونحن الآن فى نهار اليوم الخامس من الشهر السادس من السنة التاسعة له، و قد مضى منه على رأى برهم كويت و هو افضل علمائهم ست نوب مع سبع قطع، و مضى من النوبة السابعة سبعة

١٣٦٣٥٩٧ فتبقى ايام ذلك التاريخ مبسوطة فنطويها لشهوره و سنيه كما تقدم، و متى كان عندنا شككال معلوما فنقصنا من سنيه ٥٨٧ بقى التاريخ الذى عليه مبنى الحساب فى زيج الاركند[1] واذا زدنا على مبنى شككال ١٩٧٢٩٤٧١٧٩ اجتمع التاريخ من وقت تفرق الكواكب و اوجاتها و جوزهراتها من اول برج الحمل بحساب الهند، و لمعرفة علل ذلك تقدم امام المقصود من موضعاتهم الجزئية مايحتاج اليه فى التعريف، و هو انهم يعبّرون عن الطبيعة باسم ملك هو براهم و يزعمون انه محدث محصور المدة بين بدوّ و انتهاء مقدرة بمائة سنة برهموية[2] اعنى مسماة به وكل سنة منها ثلثمائة و ستون يوما و اليوم مشتمل على نهار ثم ليل يتلوه فاذا تحركت الطبيعة لفعلها و دارت الافلاك و الكواكب لاثارة الكون و الفساد كان نهارها و اذا استراحت و سكنت المتحركات كان ليلها، وكل واحد من نهار براهم و ليله هو المدة التى تجتمع الكواكب السبعة باوجاتها و جوزهراتها فى نقطة الاعتدال الربيعى على طرفيها، و هذا النهار ينقسم لاربع عشرة نوبة كل و احدة منها جزء من ثلاثة عشر جزء و مأتين و تسعة و عشرين من مأتين و خمسين من الجزء من النهار، و ذلك لان تتمة الاربعة عشر ينقسم بخمس عشرة قطعة كل و احدة جزء من الف و خمسمائة جزء من ذلك النهار يحيط القطع بالنوب و تصير فيما بينها فصولا، وكل نوبة منها احد و سبعون دورا كل دور جزء من الف جزء من النهار، و الدور ينقسم الى اربع جمل

(١) راجع كتاب الهند ص ١٦٠ و ترجمته الانكليسية ج ١ ص ٣١٢ (٢) ج ؛ برهموابة .

الناقصة، و متى اردناه من احـد التواريخ الثلاثة التى نستعملها بسطناه ايّاما فان كان اليونانى زدنا عليه ١٠١٩٢٧٣ و ان كان العربى زدنا عليه ١٣٥٩٩٧٤ و ان كان الفارسى زدنا عليه ١٣٦٣٥٩٧ فما اجتمع حفظناه، ثم ضربناه فى ٥٥٧٣٩ و قسمنا المبلغ على ٣٥٦٤٨١ فما خرج زدناه على المحفوظ و وضعنا المبلغ فى موضعين و ضربنا احـدهما فى ٥٣١١ و قسّمنا ما بلغ على ٥٣٤٢٣٣٠ فما خرج ضربناه فى ثلاثين و نقصنا ما اجتمع من الموضع الآخر ثم قسمنا الباقى على ثلاثين فتخرج شهور و تبقى ايام، ثم قسّمنا هذه الشهور الخارجة على اثنى عشرة فتخرج السنون ننقص منها ٣١٧٨ فتبقى سنو شككال التامّة و تبقى شهور هى التامة الماضية من السنة المنكسرة و تلك الايام الباقية هى الماضية من الشهر المنكسر .

وفى عكس ذلك اذا كان المعطى شككال واردنا اخذ التواريخ الثلاثة زدنا على سنيه و هى تامّة ٣١٧٩ وضربنا الجملة فى اثنى عشر و زدنا على المجتمع ما مضى من السنة المنكسرة من الشهور وضربنا المبلغ فى ثلاثين وزدنا على ما اجتمع ما مضى من الشهر المنكسر و وضعنا ما بلغ فى مكانين ثم ضربنا احدهما فى ٥٣١١ و قسمنا ما اجتمع على ٥١٨٤٠٠٠ فما خرج ضربناه فى ثلاثين و زدنا المبلغ على المكان الآخر و ما بقى نسمّيه اصل الكبيسة، ثم و ضعنا ما اجتمع فى هذا المكان الآخر فى موضعين و ضربنا أسفلهما فى ٥٥٧٣٩ و قسمنا ما بلغ على ٣٥٦٢٢٢٠ و نقصنا ما خرج من الموضع الأعلى فتبقى ايام تنقص منها لتاريخ الاسكندر ١٠١٩٢٠٣ و لتاريخ الهجرة ١٣٥٩٩٧٤ و لتاريخ يزدجرد

من بختنصر الاول أعنى شلمنعسر[١] الى مرد قمنـاد وهو اولمردوخ ست و عشرين سنة ثم الى نابوفلسر[٢] ست و تسعون سنة ثم الى دارا الاول مائة و اربع، و مدة فمتوسه قبله ثمان سنين، و الى ممات الاسكندر مائة و ثمان و تسعون سنة و الى التـاريخ المعروف به اثنى عشر، فعلمنا ان وقت السبي غير محصل عند اليهود و النصـارى من المدة التى بين اول ملك بختنصر الاول و بين اول تاريخ الاسكندر و هو الذى دعانا الى الانحراف عنهم، و العمل على المظنون به الصحة .

فهذه حال التواريخ فيما بين اهل الكتاب بالاجمال و تحريف المجوس فيها شبيه به، و يشهد عليه ما اشرت اليه من المدة التى فيما بين مقتل دارا و بين قيام اردشير ابن بابك، و تفاصيلها مستوفاة فى كتـابى فى الآثار الباقية عن القرون الخالية .

الباب السادس

فى تواريخ الهند واستخراجها من التواريخ الثلاثة واستخراج الثلاثة منها

الوقت بلغة الهند هو كالا[٣] و اشهر التواريخ الحديثة عندهم و خاصة عند منجميهم شـكـكال[٤] اى وقت شق و تحسب من سنة هـلاكه لانه كان متغلبا عليهم، و الرسم فيه و فى غيره ان يذكر لسنيه التـامّة دون

(١) راجع خمس سلطنات عظمى لرالنسن ج ٢ ص ٢٩١ (٢) راجع ايضا ج ٣ ص ٤٨١ (٣) ج : هر كال- ا، ب : كال (٤) راجع كتاب الهند ص ١٨٥ و ترجمته الانكليسية ج ١ ص ٢٦٦.

النـاقصة

اندرونيقوس ٤٤١ و عند ابنانوس الاسكندرانى ٤٣١، واما مدة السبى فهى سبعون سنة باتّفاق الّا ان منهم من يجعل ابتداءها من وقت انذاز ارمياء النبى بها، و منهم من يجعله بعد ذلك باحدى و عشرين سنة، و هو وقت ورود بختنصر بيت المقدس اوّل مرة، و منهم من يجعله بعد ذلك بتسع عشرة سنة و هو وقت وروده المرّة الثانية للاستيصال، و يقتضى اتفاقهم على كمية مدة السبى مع اختلافهم فى اولها ان يختلفوا فى آخرها، وهم متفقون فى ان البناء عند عود اليهود من بابل الى بيت المقدس كان فى السنة الثانية من ملك داريوس بن بشتاسف[1] و هو اول تخاليط اليهود فى هذا، و يدل على قلّة تحصيلهم[2] للتواريخ زعمهم ان من الخروج من مصر الى اوّل تاريخ الاسكندر الف سنة تامة منها الى بناء البيت ٤٨٠ والى خرابه ٤١٠ والمقام ببابل ٧٠ فيبقى من الالف السنة الاربعون هى من الثانية من ملك داريوش الى اول تاريخ الاسكندر، و نحن نعلم من كتاب بطلميوس الذى لايكاد يلتفت الى اليهود و النصارى و ما يورد فى المجسطى من تواريخ البابليين ان من السنة الثانية من ملك داريوش هذا و هو الذى كان بعد قمبيس الى اول تاريخ الاسكندر مائتا سنة و عشر سنين، و هى خمسة امثال ما عند اليهود منها و عشر مثل و لاجله ثبتنا الجداول على ان بين بختنصر مبدّد اليهود و بين اول تاريخ الاسكندر مائتا سنة و ثلاث و تسعون، اذ صحّ من تواريخ المجسطى ان

(١) راجع الآثار الباقية ص ٨٩ و ترجمته الانكليسية ص ١٠١ (٢) من ج - وفى و : وتخيلهم .

سنة و انهم نقصوا من مدد من كان بعد سام بن نوح الى ناحور[1] من كل واحد مائة ، و من مدد ناحور جدّ ابراهيم خمسين سنة فصارت المدد ٢٩٢ و نقصت السامرة مع ذلك من مدة يرخ[2] والد ابراهيم خمسين سنة فصارت المدة ٢٤٢، و زعم اندرونيقوس ان مدة قينان الساقط مائة و تسع و ثلاثون سنة فصارت السنون عنده ١٠٨١ و لم يعده ارسايس[3] القيسارى فى الجملة كما لم يعده العبرانيون، فصارت هذه الجملة ٩٤٢ - و امّا ما بين ولادة ابراهيم الى الخروج من مصر فان التوراة لم تفصح من مدد اشخاصه بمن سوى ابراهيم و اسحاق و موسى عليهم السلام و على انها فيها كالمجهولة فانهم متّفقون فى انها من خمسمائة سنة تامّة الى خمسمائة و خمس سنين .

و امّا ما بين الخروج الى البناء ففيه مدد مجهولة كمدة يوشع بن نون لانها لم تذكر فى كتابه و لا فى غيره، و مدد مشتركة مع ذلك كمدة اشمويل النبي و طالوت الملك ، و فيها مدد تسلط فيها على بنى اسرائيل اعداء ، و مدد خلصهم فيها قضاتهم و مدبروهم، فمن المؤرخين من أخذ كل واحد منها على حدة كاندرونيقوس حتى صارت الجملة عنده ٦١٠ ومنهم من عدّ سني التسلط داخلة فى سنى الخلاص فصارت العدة للمدة ٤٨٠ و بها نطق سفر القضاة عند اليهود فى الاجمال .

و امّا ما بين البناء و السبي فهو عند اليهود ٤١٠ و عند

(١) راجع الآثار الباقية - ص ٧٣ و ترجمته الانكليسية ص ٨٥ (٢) ب ، ج : نوح (٣) راجع تاريخ الحكماء للقفطي ص ٣٧٤ .

وعلل التواريخ شبيهة بالقصص فنأخذ احسنها وابعدها من التناقض، ونقول ان المرجع فى امر الآباء من لدن آدم عليه السلام الى التوراة، والمشهور من نسخها على كثرتها ثلاث: اولاها نسخة العبرانيين التى فى ايدى اليهود وتوافقها نسخة السريانيين التى فى ايدى النصارى، والثانية نسخة السامرة، والثالثة نقل السبعينيين الموافق للنسخة اليونانية واليها يستند مؤرخوا النصارى - وتفاصيل ذكر ما فيها غير لائق بما نحن فيه .

واما بالاجمال فان من آدم الى الطوفان عند اليهود ١٦٥٦ وعند السامرة ١٣٠٧ وفى نقل السبعين ٢٢٤٢ - ثم ان بعض المؤرخين خلط رأيا برأى بسبب امر تخيله كاندرونيقوس[٢] فانه اخذ المدد من نقل السبعينيين سوى مدتى متوشلخ ولمخ ابو نوح وجده فانه اخذهما من نسخة العبرانيين، واظن فى الباعث اياه على ذلك اعتقاده ان اليهود نقصت من كل واحدة من مدد الاشخاص المتصلة بين آدم ونوح مائة سنة ثم الذى وجد منها فى المئين ثابتا على مقداره وموافقا لنقل السبعينيين اعتمده على انه غير محرف والله اعلم بغرضه .

واما ما بين الطوفان وولادة ابراهيم فانه فى نقل السبعينيين ١٠٧٢ واعتمد النصارى فى اليهود انهم اسقطوا شخصا واحدا فيه اسمه قينان وهو فى الانجيل مذكور ومدته من الولادة الى الايلاد مائة وثلاثون

(١) راجع دائرة المعارف للبستانى ج ٩ ص ٤٥٠ وفى الاصول السبعين هنا وفيما بعد (٢) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لسارطون ج ١ ص ٢٠٣ وتاريخ الحكماء للقفطي ص ٤٨ ،

المقتدر بالله	جعفر بن المعتضد بالله الى ان خلع و سمل[1]	ابو الفضل	•	ط	يا	شك	د	يز
القاهر بالله	محمد بن المعتضد بالله حتى خلع و سمل	ابو منصور	ا	و	ز	شكا	ا	كح
الراضى بالله	محمد بن المقتدر حتى مات فى علة الاستسقاء وعمره اثنان و ثلاثون سنة ليلة الرمى فى الحج و دفن بالرصافة	ابو العباس	و	ے	يا	شكب	ح	ه
المتقى لله	و الى ان بويع ابراهيم بن المقتدر و ابراهيم بن جعفر الى ان خلع وسمل	ابو اسحاق	• ج	• ے	ه كط	شكط شكط	و و	يو كا
المستكفى بالله	عبدالله بن المكتفى حتى خلع وسمل	ابو القاسم	ا	د	ج	شلج	ه	ك
المطيع لله	الفضل بن المقتدر الى ان خلع نفسه و نصب ابنه مكانه	ابو القاسم	كح	د	كا	شلد	ط	كج
الطائع لله	عبد الكريم بن المطيع الى ان خلع و حبس	ابو بكر	يط	ح	و	شسج	ب	يد
القادر بالله	و الى ان ورد احمد بن اسحاق من البطايع ويعرف بابن دحنه[2] احمد بن اسحاق بن جعفر المقتدر الى ان مات	ابو العباس	• مب	• ب	كج كو	شفب شفب	ے يا	ك يج
القائم بامر الله	عبد الله بن القادر	ابو جعفر				تكه	ب	ط

(١) ا ، ب ، ج : قتل (٢) ا ، ب ، ج : دمنه .

المعتز بالله	و الى ان خلع المستعين نفسه وقتل بعد ذلك	•	•	ے	كب	رنا	ے	يا
	الزبير بن جعفر الى ان خلع نفسه و قتل بعد ذلك	ابوعبدالله	ب	•	كج	رنب	ط	ج
المهتدى بالله	و الى ان بويع محمد الواثق		•	•	ب	رند	ط	كو
	محمد بن هارون حتى خرج البرقعى بالبصرة	ابوعبدالله	•	ب	كح	رند	ط	كح
	و بعد ذلك الى ان قتل		•	ط	كا	رنه	•	كو
المعتمد على الله	احمد بن جعفر المتوكل الى ان قتل البرقعى	ابو العباس	يج	و	يه	رنه	ے	يز
	و بعد ذلك الى ان مات		يا	•	يو	رسط	ه	ب
المعتضد بالله	احمد بن طلحة و هو ابو احمد الموفق ابن المتوكل حتى مات	ابو العباس	ط	ح	كه	رف	ه	يح
المكتفى بالله	ابنه على بن محمد بن الموفق الى ان مات	ابو محمد	و	و	كط	رص	ب	يج
المقتدر بالله	جعفر بن المعتضد الى ان بويع عبد الله بن المعتز و يلقب بالمنتصف بالله	ابو الفضل	ب	د	ط	رصو	ط	يب
	و بعد ذلك الى ان خلع و بويع اخوه محمد		ك	ط	كج	رصط	ا	كا
القاهر بالله	محمد بن المعتضد الى ان اضطرب الامر عليه و خلع	ابو منصور	•	ه	ج	شيط	يا	يد

	و حتى انتهت البيعة الى ابنه محمد ابن زبيدة		٠	٠	يب	قصب	د	ب
الامين	محمد بن هارون حتى خلع و حبس فمكث محبوسا فى ايام بيعة الحسين ابن على بن عيسى بن ماهان ثم اخرج و بويع حتى حوصر و اسر و قتل	ابو جعفر وقيل ابو عبدالله	ج ٠ ا	٠ ٠ و	كه ب يج	قصب قصه قصه	د ه ه	يد ط يا
المامون	اخوه عبدالله بمرو الى ان بويع ابراهيم ببغداد	ابو العباس	ج	يا	يا	قصو	يا	كد
المبارك	ابراهيم بن المهدى ببغداد الى ان استتر	ابو اسحاق	ا	يا	يا	ر	يا	ه
المامون	عبدالله بن هارون الى ان مات بارض الروم	ابو العباس	يه	ز	ا	رب	ے	يو
المعتصم بالله	اخوه محمد بن هارون الى ان مات	ابو اسحاق	ح	ح	ب	ريح	ه	يز
الواثق بالله	ابنه هاون بن محمد الى ان مات	ابو جعفر	ه	ط	د	ركز	ا	يط
المتوكل على الله	اخوه جعفر بن محمد الى ان فتك به و قتل	ابو الفضل	يد	ط	ط	رلب	ے	كج
المنتصر بالله	ابنه محمد بن جعفر الى ان مات و لقب بشيرويه	ابو جعفر	٠	ه	ا	رمز	ح	ب
المستعين بالله	احمد بن محمد بن الرشيد بسرّ من رأى الى دخوله ببغداد والى ان بويع الزبير بن المتوكّل	ابو العباس	ب ا	ط ٠	ج ه	رمع رن	ا ے	ج و

	ثم كانت الفتنة	•	•	ب	كه	قكه	ه	كز
	الناقص يزيد بن الوليد بن عبدالملك ابن مروان لانه نقص الاعطية	ابوخالد	•	ب	ط	قكه	ح	كب
	ابراهيم بن الوليد بن عبد الملك الى ان خلع	ابواسحاق	•	ب	يا	قكه	يا	ا
	الحمار مروان بن محمد بن مروان بن الحكم الى ظهور المسودة بخراسان	ابوعبدالملك	ه	ب	ا	قكو	ا	يب
السفاح	عبد الله بن محمد بن على الى ان قتل مروان بعين الشمس و بعد ذلك الى ان مات	ابوالعباس	د •	ح •	ب •	قلا قله	ج يا	يج يه
المنصور	وحتى انتهت البيعة الى اخيه عبد الله بن محمد بن على بن عبدالله ابن العباس الى ان مات	ابوجعفر	• كا	• يا	يج ه	قله قله	يا يا	يه كح
المهدى	وحتى انتهت البيعة الى ابنه المهدى محمد بن عبدالله بن محمد الى ان مات	ابوعبدالله	• ے	• •	يب ز	قنز قنز	يا يا	د يو
الهادى	و حتى انتهت البيعة الى ابنه موسى اطيق موسى بن محمد الى ان مات	ابومحمد	• ا	• ا	ح يه	قسز قسح	يا •	كج ا
الرشيد	اخوه هارون بن محمد الى ان مات بطوس	ابوجعفر	كج	ب	يو	قسط	ا	يو

و بعد ذلك حتى مات	•	ج	ب	ه	س	•	ى
معاوية بن يزيد بن معاوية حتى خلع نفسه و توارى	ابو ليلى	•	ج	كب	سج	ب	يه
مروان بن الحكم من بنى امية بالشام و عبد الله بن الزبير بمكة	ابو الحكم ويقال له ابو عبد الملك	•	د	•	سج	و	ز
عبد الله بن الزبير من بنى اسد بن عبد العزى	ابو بكر	ح	ه	•	سج	ى	ز
ابو الريان عبد الملك بن مروان الى ان قتل عبد الله بن الزبير	ابو الوليد	ا	ب	ج	عب	ج	ز
و بعد ذلك الى ان مات	•	يج	د	ه	عج	ه	ى
الوليد بن عبد الملك بن مروان الى ان مات	ابو العباس	ح	ز	كط	فو	ط	يه
سليمان بن عبد الملك بن مروان الى ان مات	ابو ايوب	ب	ز	كط	صه	ه	يد
عمر بن عبد العزيز بن مروان الى ان مات	ابو حفص	ب	ه	يج	صح	ا	يج
يزيد بن عبد الملك بن مروان الى ان مات	ابو خالد	د	•	ا	ق	و	كو
هشام بن عبد الملك بن مروان الى ان مات	ابو الوليد	يط	ح	ط	قد	و	كز
الفاسق الوليد بن يزيد بن عبد الملك الى ان قتل	ابو العباس	ا	ب	كا	قكد	ج	و

ثم

جدول تواريخ الخلفاء و الملوك و الأئمة[١]

اسماء من قام بعد النبي صلى الله عليه و سلم من الخلفاء و الملوك و الأئمة	كنيته	مدة الولاية			التاريخ التام لمباديها		
		سنون	شهور	ايام	سنون	شهور	ايام
كانت هجرة النبي صلى الله عليه وسلم من مكة الى المدينة فمكث المصطفى بهامهاجرا حتى قبض صلى الله عليه و على آله	ابو القاسم	٠ ط	ب يا	ح كب	٠ ٠	٠ ب	٠ ح
الصديق عبد الله بن ابى قحافة من بنى تيم بن مرة حتى توفى رضوان الله عليه	ابو بكر	ب	ج	ج	ے	ب	٠
الفاروق عمر بن الخطاب من بنى عدى ابن كعب حتى استشهد رضى الله عنه	ابو حفص	ے	و	يز	يب	ه	ج
ثم كانت الشورى من الصحابة بامر امير المؤمنين عمر رضى الله عنه	٠	٠	٠	ج	كب	يا	ك
ذو النورين عثمان بن عفان من بنى امية حتى استشهد رضى الله عنه	ابو عمرو	يا	يا	يط	كب	يا	كج
امير المؤمنين على بن ابى طالب الى ان استشهد عليه السلام	ابو الحسن	د	ط	ه	لد	يا	يب
الحسن بن على بن ابى طالب الى ان بايع معاوية وسلم الامر اليه	ابو محمد	٠	و	ج	لط	ح	يز
معاوية بن ابى سفيان من بنى امية حتى مات	ابو عبدالرحمن	يط	ج	كه	م	ب	ك
يزيد بن معاوية الى مقتل الحسين ابن على عليه السلام بكربلا	ابو خالد	٠	ه	كه	نط	و	يه

(١) صححنا ارقام هذا الجدول من نسختى ج، ب مهما امكن و راجعنا المصادر التاريخية الاصلية : سيرة ابن هشام و تاريخ الطبرى و ابن الاثير وكتاني الاطالوى و الامرات الحاكمة (معجم الانساب) لزامباور.

مرقيانوس	وز	٥٩٤٧	فى ايامه لعن نسطور و نفى
لاون	يز	٥٩٦٤	فى ايامه انخسفت انطاكية بالزلازل
زينون	يح	٥٩٨٢	ختن لاون وان حماية نفته و اقامت بدله اخاه سنين حتى جمع زينون الجموع و عاد و اهلكوهما
السطسنوس	كه	٦٠٠٧	افتتح قباذ مدينة آمد فبنى هذا الملك مدينة دارا على الثغر و رتّب فيها المسابيح
نوسطنيوس	كه	٦٠٠٧	فى ايامه اتى المنذر بن النعمان ارض الجزيرة فقتل و سبى
نوسطنسوس الآخر	ط	٦٠٥٥	كثرت الحروب بين الفرس و الروم وقتل المنذر بن النعمان جبلة بن الحارث و قتل و سبى
موسطينوس الآخر	يد	٦٠٦٩	كانت الروم تؤدى الى الفرس كل سنة اربعة قناطير فمنعها هذا الملك
طبيريوس	ج	٦٠٧٢	صادق كسرى ابرويز و صالحه فسكنت الحروب ثم قتلته الروم
موريقيوس	ج	٦٠٩٣	
نيوقا[1]	ك ج	٦١٠١	امتعض كسرى لقتل موريقيا و سرب الجيوش للاخذ بثاره فاستولوا و افتتحوا
هرقل الى الهجرة[2]	يا	٦١١٢	فى ايامه كانت الهجرة

(١) ج : موقا . (٢) راجع الآثار الباقية ص ٩٧ .

حدول

فروس و اولاده	ب		
دوقلطيانوس	كا		لثلاث عشرة من ملكه عصاه اهل مصر و الاسكندرية فقصدهم و غلبهم و نكأفيهم

ملوك النصرانية ببوزنطيا[1] وسميت قونسطنطينيا يلوس و هی القسطنطينية

قوسطنطينوس المظفر[2]	لا ی	٥٨٢٨	تنصّر و لثلاث من ملكه بنی سور القسطنطينية و انتقل اليها من رومية
قوسطنطيوس ابنه مع اخوته	كد	٥٨٥٢	اناخ سابور على نصيبين اكثر من شهرين و انصرف من كثرة البقّ
بولينوس	ب	٥٨٥٤	ارتدّ الى عبادة الاصنام و قصد ارض الفرس، وقتله بها سهم غرب
نونينانوس صاحب الجيش	ا	٥٨٥٥	ملك مكان المقتول و صالح سابور و انصرف بالجيش و خلّصهم
و لينطيشيانوس و اخوه واليس	يد	٥٨٦٩	
حرطيانوس	ا	٥٨٧٠	
ثاوذوسيوس الكبير	يز	٥٨٨٧	
اروقديس و اويوريفرس	يج	٥٩٠٠	بقی بطول القسطنطينية نخالف و جمع الجموع وحارب الملك حتى قتله
ثاوذوسيوس الثانی	ما	٥٩٤١	فی ايامه غزت فارس الروم و ظهر نسطور صاحب المذهب و انتبه اصحاب الكهف من النوم و خرجوا

(١) راجع الآثار الباقية ص ٩٥ و ترجمته الانكليسية ص١٠٥ (٢) راجع ايضا ص ٩٧ .

الكسندروس بن مامى اى ابن العاجز	يج	٥٧٢٦	بالقرب من الخامسة من ملكه ظهر اردشير بن بابك و جمع الملك
مكسيمسوس[1]	ج	٥٧٢٩	شدّد فى قتل النصارى
جودرنانوس	و	٥٧٣٥	قتل فى حدود فارس
قيليقوس	ز	٥٧٤٢	قتله دقيوس، و فى ايامه تمّ لبناء رومية الف سنة واقيم بها عيد عظيم الشأن
دقيقوس	ا ج	٥٧٤٣	قتل خلقا من النصارى و منه هرب الفتية السبعة، و ناموا فى الكهف
جاللوس ولوسسوس	ب ج	٥٧٤٥	قتلا فى السوق بعد فتن كثيرة
والرنيوس و جالينوس	يد	٥٧٦٦	فى ايامهما استولى شابور على الشام و اسرهما
قلوديوس	ا ط	٥٧٧٦	
اورنلينوس	ه و		مات بصاعقة، و فى ايامه اشتهر مانى بالمشرق
طبقبطوس	ه و	٥٧٩٧	
فرونوس	و د		

(١) ج : مكسيميوس - ا : مكسلمنيوس - ب : مكسمنتوس .

فروس

دوموطينوس[1]	يه ه	٥٥٥٧[2]	خبط غرس العنب و شرب الخمر و حصى الناس و شدد على النصارى و امر بقتل اولاد داود لابطال اليهودية وحينئذ كان بليناس المطلسم
مرواوس	يا د	٥٥٨٩	لان للنصارى حتى عاد هرابهم
طرامانوس	نط و	٥٦٠٨	شدد على النصارى و افرط فى قتلهم
ادريانوس	كا	٥٦٢٩	كان بطلميوس و جالينوس فى زمانه و خدمه فى آخر ايامه
طنطوس انطوينوس	كب	٥٦٥١	
مرقوس مع شركائه الثلاثة	يط	٥٦٧٠	
قومودكوس	يج	٥٦٨٣	فى ايامه احترق هيكل العذارى برومية وفى آخره خنق نفسه و مات بغتة
فطر ينيحوس	ه و	٥٦٨٤	قتل فى رحبة القصر
ساويروس	لح	٥٧٠٢	فى ايامه بحثت الاساقفة المجتمعون عن امر الفصح واصلحوا امر الصوم
انطونينوس قرفلوس	و	٥٧٠٨	قتل فيما بين حران و الرهاء
مقرينوس	ا ا	٥٧٠٩	
انطونينوس التوجيل	د	٥٧١٣	فى ايامه عرف مامى لما جاء الى الاسكندرية و قتل هذا الملك بغتة

(١) راجع للاسماء المذكورة فى هذا الجدول الآثار الباقية ص ٩٣ و ترجمته الانكليسية ص ١٠٥ (٢) ج ، ب : ٥٥٨٧ .

قلوبطرا بنت بطلميوس	كب	٥٤٦٢	اتاها جانتوس لتقوية امرها ثم اتاها ابنه اغسطس و اصلح امورها و قمع المتمردين عندها

ملوك الروم القياصرة و تفسير من الافرنجة كما قيل شق عنه[1]

اغسطس بن حانتوس	مح	٥٥٠٥	ابطل مملكة مصر و استولى عليها و قتلت ملومطرا نفسها
ابنه طيباريوس	كج	٥٥٢٨	لتسع عشرة من ملكه كان صلبوت المسيح عند النصارى
حانيوس	د	٥٥٣٢	اناخ على بقايا اليهود بالشام وعذبهم و عنفهم
قلوديوس	يد	٥٥٤٦	فى ايامه كان سيمون الساحر برومية
نارون	يج ز	٥٥٥٩	صلب شمعون الصفار و ضرب عنق بولس و كثرت الاراجيف فتحير و انزل
حلبون	ح	٥٥٦٥	قتل و سط رومية
اسفستيوس[2]	ے	٥٥٧٥	كان صاحب جيش المقتول فسلمت المملكة اليه
ابنه طيطوس	ب	٥٥٧٢	خرب بيت المقدس خرابه الاخير واسر اليهود وباعهم و فرقهم واحرق هيكلهم و كتبهم

(١) راجع الآثار الباقية ص٩٣ (٢) ج ، اسفينوس - ا ، اسفيتوس - ب ، استفينوس .

بطلميوس سشوس ابن لوغوس[1]	م	٥٢٠٨	مبدأ التاريخ المعروف بالاسكندر من السنة الثلاثة عشر من ملكه
بطلميوس فيليـدلفوس	لح	٥٢٤٦	لاربع و عشرين من ملكه نجم ارشق ابن اشك و ملكه اهل الجبل فسموا الأشكانية وهواعتق اليهودلمصر
بطلميوس اورحيطس	كو	٥٢٧٢	فى ايامه ادى انطياخوس الكبير ملك الشام و العراق الى رومية اتاوة فى كل سنة الف بدرة
بطلميوس فيلففطور	يز	٥٢٨٩	غلبه انطياخوس الكبير صاحب الشام و انتزع اليهود من يده
بطلميوس افتفنس	كا	٥٣١٠	استولى على بعض الشام فرده انطياخوس مغلوبا و ارتجع منه ما اخذ
بطلميوس فليماطر	له	٤٣٤٥	فسر له ارسطيـلس الفيلسوف التورة
بطلميوس اورحيطس الآخر	كط	٥٣٧٤	فى ايامه ابطل انطياخوس امفيفس اليهودية و اكرههم على رفضها و ذللهم
بطلميوس سوطير	لح	٥٣٩٢	اخرجته امه من ملكه و نفقه
بطلميوس الكسندروس	ى	٥٤٠٢	فى ايامه كبس الروم انطاكية و طلب مملكة ملوك الشام
بطلميوس سوطير مرة ثانية	ح	٥٤١٠	
بطلميوس وينوستوس	ل	٥٤٤٠	فى الخامسة و العشرين له جمع جانتوس ملك الروم و استولى سنة القرى عليه

(١) ج ١ : لونوس .

اكسركس وهو احسرس كسرى ابن داريوش	ك	٥٠٢٦	كبس مصر لعصيانهم اربع سنين فى ايام ابيه و ايامه و استعبدهم
ارطحسست ارنوح و هو اردشير طويل اليدين	ما	٥٠٦٧	لثلاث من ملكه ولد سقراط وسم اواخر ايامه
دارنوس يونوس	يح	٥٠٨٥	فى الخامسة عشر لملكه استعصى مصر وزال عن اهله ايدى الفرس اصلا
ارطحست ذوالتدابير	م	٥١٢٥	كان مردحى و استتر فى ايامه و قتل هامان بسبب اليهود
ارطحسست اركوس ابن الاسود	كز	٥١٥٢	فى ايامه ولد الاسكندر فى بلاد ابلاذار وكان طوله ثلاثة اذرع و عسكره مائة و عشرون الف
أرسيس بن أكوس[١]	د	٥١٥٦	لاربع من ملكه غاب بطيانوس ملك مصر و اختفى فى مدينة مامد و ما مسكرا
داريوش بن ارسق	و	٥١٦٢	قتله الاسكندر و عاش بعده ست سنين و نصف

الاسكندر بارض المشرق و البطالسة بمصر بعده الملقبين ببطلميوس[٢]

الاسكندر بعد مقتل داريوس	و	٥١٦٨	ملك بعد فارس خراسان و الهند و السند و تناول اطراف الصين و انصرف فسم ببابل وحمل تابوته الى الاسكندرية .

(١) ج: وارنوش بن ارسق (٢) راجع الآثار الباقية ص٩٢. بطلميوس

سرجروم	ج	٤٧٧٠	
مردوح بلدان ابن بلدانِ وهرمزقميار	مح	٤٨١٨	فى ايامه ملكه فنقليوس ثانى ملوك رومية و جعل شهورهم اثنى عشر بعدان كانت عشرة و اكرههم على المعاملة بالحرف
سحاريب الصغير	لا	٤٨٤٩	فى ايامـــه بنيت بوزنطيا و هى القسطنطينية
فنيليدى	يو	٤٨٦٦	
نا بو فلسر المجوسى	كا	٤٨٨٧	
ابنه نوحد ناصر وهو بختصر الثانى مخرب بيت المقدس	مح	٤٩٣٠	قصد بيت المقدس و صالح بأهله و انصرف فاستعصوا عليه فقصدهم ثانية و فتحه وخربه
اولمردوح بن نوحدناصر	ب	٤٩٣٢	
اخوه بل طشناصر[١]	د	٤٩٣٦	شرب الخمر فى اوانى الهيكل و طغى بقتل مراسلته
داريوس المادای	يز	٤٩٥٣	ضرب الجزية على اليهود و اطلقهم فلم تمكنوا من بناء البيت لعداوة الامم اياهم

ملوك الفرس بعد ابطال مملكة الجبليين

كورس	ط	٤٩٦٢	القى دانيال فى جب السباع لكسره صنم بيل و هو المشترى فاعتزله ولم يضربه
قميوس ابنه	ح	٤٩٧٠	استولى على مصر يخمس من مليكه
داريوش بن وستاسف	لو	٥٠٠٦	اذن لليهود فى بناء البيت و اعتنى بهم عنده محميا صاحب شرابه

(١) ج، ا، ب: بطشاصر.

فريد يطوس	ل	٤٣٨٩	
افريطاوس	ك	٤٤٠٩	
اوفرايطيوس	ن	٤٤٥٩	
اقراميوس[1]	مب	٤٥٠١	
سرديقوس	ك	٤٥٢١	لما انهزم من اهل الجبل و رئيسهم ترمق طرح نفسه فى النار حتى احترق بطلب المملكة
أوبال المتولى على العراق	عب	٤٥٩٣	قيل انه الضحاك وانه قاتل سرديفلوس و قتله و قتل بل احرق نفسه
اهله الى ان استوصلوا	فا	٤٦٧٤	الى الضحاك[2] وفى الاصل من حمير لى ان افناهم فولى، و قيل انه افريدون

ملوك بابل و ملوك ماداى وهو الحيسك[3] كانوا معهم متغلبين[4]

نول من نسل سرديقوس	له	٤٧٠٩	ملك بابل و لم يقو باهل الجبل فانقسمت المملكة قسمين و ملك الجبليين ترمق
تعب فلسر	له	٤٧٤٤	قصد ارض بنى اسرائيل و سبى منهم و انصرف و ذلك فى اول ارض ايام موشام
سلمنعسر وهو بخنسر الاول[5]	يد	٤٧٥٨	قصد بنى اسرائيل و سبى و اغار
سحاريب سرحون	ط	٤٧٦٧	شدد على اليهود و حاصرهم ثم اصاب عسكره فانهزم له بنفسه ثم قتله ابناه بالموصل و هربا الى الارمن

(١) ج : اقراقبرس (٢) كذا فى الاصول و هنا خبطة لعل كلمة الى زائدة (٣) كذا فى و ، وفى ج : الجبل (٤) راجع الآثار الباقية ص ٨٧ - ٩١ (٥) راجع تاريخ سوريا لحتى ص ١٣٩ - ١٤٠ .

سرجروم

اسفرنوش	مب	٣٨٢٢	فى ايّامـه خرج بنو اسرائيل من مصر الى التيه، وغرق فرعون فى بحر القلزم
اسقطاروس	م	٣٨٦٢	فى ايامه خرج العبرانيون من التيه الى ارض فلسطين و استولوا عليها
امونيطوس	مه	٣٩٠٧	
يدكوس	كه	٣٩٣٢	فى ايامه بنيت مدينة حلب
بلقورس	ل	٣٩٦٢	
منفيرمدوس	لب	٣٩٩٤	
سوسيريموس	ك	٤٠١٤	
لمقدوس	ل	٤٠٤٤	فى ايامه كانت دحور التيه مدبرة بين اسرائيل و خليفتها بازان
فاناوس	مه	٤٠٨٩	
سسريموس	يط	٤١٠٨	
ميثروس	كز	٤١٦٥	فى ايامه دبر سمسون الجبار بنى اسرائيل
طوبجا لسير[1]	لا	٤١٦٦	فى ايامه فتحت ايليون وهو اطرابلس بعد حصارها عشر سنين بسبب استيلاء اسكندر فيروس امرأة بعض الملوك
طوطا لسيرا	م	٤٢٠٦	
ثينوس	ل	٤٢٣٦	
قرقيلاوس	م	٤٢٧٦	
أوفالاوس	لح	٤٣١٤	
أرسثليوس	مه	٤٣٥٩	

(١) ج : طوطاليس .

راميس	لط	٣٤١٣	ابتلى ابراهيم به فهرب منه الى ناحية حران مع عشيرته
اريوس	ل	٣٤٤٣	فى اياّمه ولد اسحاق و اسماعيل و كان فيها فداء الذبيح .
ارليوس	م	٣٤٨٣	
كسركسيس[1]	ل	٣٥١٣	
ارما موثورس	لح	٣٥٥١	فى ايامه مكث يعقوب بارض اللور اربع عشر سنة يتعلم من عابر .
دولوكوس	له	٣٥٨٦	فى ايامه دخل بنواسرائيل مع ابيهم الى ارض مصر و الّموا بيوسف من وقت تسلّطهم.
مالوس	نب	٣٦٣٨	فى اياّمه بنيت منفس بمصر
الطياوس	لب	٣٦٧٠	
مامنكوس	ل	٣٧٠٠	فى ايامه استقبل بنو اسرائيل بمصر
ماركلوس	ل	٣٧٣٠	فى اياّمه تبنت متريس زوجة كيفارا ملك منف بموسى و ربته و حمته من زوجها فرعون
اسفراوس	ك	٣٧٥٠	فى اياّمه تزعزع موسى و اخوه هارون و هو اكبر بثلاث سنين
مامويوس	ل	٣٨٧٠	فى اياّمه صوّر اسندس ارقام الكتابات لتخليد الحكمة، و بنى فيلقوس مدينة مليقا و انتقلت امّه انيس من الهند الى مصر

(١) ج ، ا : اكسر كسير .

اسفرنوش

ملوك الكلدانيين الذين قاموا ببابل بعد الطوفان

نمرود الجبّار بن كوس ابن حام بن نوح	نط	٢٩٥١	عقد التاج على رأسه وهو اوّل ملك بعد الطوفان مكث فى بناء الصرح اربعين سنة
فتره بعد تبلبل الالسن وانهدام الصرح	مج	٢٩٩٤	و قد قالوا انه هلك تحت الهرم وقوم قالوا انه ارتحل بعد التبلبل الى ارض الموصل .
قمسروس	فه	٣٠٧٩	اهلك سبا رجال العرب فملكت اخت سبا نساءهم وعدلتهن وساستهن فى الحروب
سميروس	عب	٣١٥١	احدث المكائيل والاوزان وندب فى ايّامه صناعة التصوير حتى عبدت فى ايامه الاصنام .
كسيروس	مب	٣١٩٣	
أرفا	لح	٣٢١١	
فتره	ز	٣٢١٨	

ملوك أثور الموصل و قضيّتها نينوى[1]

بايوس[2]	سب	٣٢٨٠	ملك المشرق و بنى الحصون و الهياكل و فى ايّامه ولد ابراهيم عليه السلام
انبرسوس	نب	٣٣٣٢	بنى مدينة نينوى والرحبة وفى آخر ايامه بنى ملكرديق الكنعانى اورشلم ،
سميرم امرأة نينوس	مب	٣٣٧٤	بنت سرّ من رأى و بابل ، و عملت هيكل الصنم قينان سبعين سنة و بنت رواى خوفا من الطوفان .
			فى اربع و عشرين سنة من ملكه

(١) راجع الآثار الباقية ص ٨٥ (٢) ا ، ب ، ج : بالوس

الطوفان فى ستمائة لنوح الاب العاشر والآباء بعده الى وقت الملوك[١]

سام بعد الطوفان الى ولادة ارفخشد	ب	٢٢٤٤	قسّم نوح الارض بين اولاده فجعل لسام الواسطة و ليافث شمالها و لحام جنوبها السودان
ارفخشد الى و لادة قينان	قله	٢٣٧٩	
قينان الى و لادة شالاخ	قل	٢٥٠٩	
شالاخ الى ولادة غابر	قل	٢٦٣٩	
غابر الى ولادة فالاغ[٢]	قلد	٢٧٧٣	كان لغابر ابن آخر اسمه يقطن و هو قحطان ابو العرب، و منهم فشت الاغارات و البنات حتى صولحوا
فالاغ[٢] الى تملك نمرود ببابل	قيط	٢٨٩٢	تفسير فالاغ القاسم لان تبلبل الالسن فى ايامه و خروجهم الى الحصص، و لما انهزم الصرح مات تحته فالاغ

(١) راجع الآثار الباقية ص ٧٣(٢) ا، ج، ب : قالاغ .

تفرّق الكلمة وتحزّب الناس احزابا دعت الى الرياسة والتمليك

يرد الى اجتماع الممردين من اولاد اليقطى على رياسة مساميار من بابل	صح	٥١٠٠٠	اولاد اليقطى جبابرة فسدت الارض بتنازعهم و قتالهم
و الى انفة اولاد شيث عنهم و تمليكم الملوك منهم	سد	١٠٦٤	لما رأى اولاد شيث انحرافهم عن السيرة الفاضلة واستيلاء هم ملوك الكلدانيين لمقاومتهم

انتظام الامر بملوك الكلدانيين النازلين ارض بابل قبل الطوفان

ايلوزوس	صح	١١٦٢	
الفروس	كط	١١٩١	
الميانون	قكح	١٣١٩	
امانون	قيح	١٤٣٧	
حاغلدوس	فعر	١٦١٤	
داونوس	صح	١٧١٢	
اودوريخوس	قعز	١٨٧٩	
اما مفسيوس[1]	صح	١٩٨٧	
امطاريطوس[2]	عح	٢٠٦٤	
كسيسو توروس	فعز	٢٢٤٢	

(١) ج : مقسيوس - ا ، ب : مقسوس (٢) ا ، ج : اقطاريوس .

جدول الآباء من لدن آدم الى الملوك الذين بهم اتّصل التاريخ[1]

اسماء الآباء والقرون والملوك الذين يتصل بمددهم التاريخ	مدة كل واحد	جملة السنين	المعارف المتفقة فى ايامهم
آدم الى ولادة شيث	زل	٢٣٠	ولد قايين على سبعين سنة من هبوطه وهابيل بعد ذلك بسبع سنين و قتل وهو ابن ثلاث وخمسين سنة فى زمانه، حرص اليقطى
شيث الى و لادة انوش	ز ه	٤٣٥	من اولاد آدم على العود[2] الى الجنة فتزهّدوا واعتزلوا للعبادة
انوش الى و لادة قينان	قص	٦٢٥	
قينان الى ولادة مهلاييل	قع	٧٩٥	علّم الكتابة و حسابات الشهور و السنين وكان بحث على سيرة اليقطى
مهلاييل الى ولادة يرد	قسب	٩٥٧	فى زمانه صحر اليقطى و ايسوا من العود[2] الى الجنة فنزلوا الى الناس و اشتغلوا باللهو ومخالطة بنات قايين –

(١) راجع الآثار الباقية ص ٧٣ (٢) من م ، ب ، ج - وفى و : القود .

تفرق

الى اول تاريخ الاسكندر مائتان و احدى و ثلاثون سنة و على اختلافهم فى مقادير المدد لا يختلفون فى الحوادث انفسها التى أرخوا بها، و اقاويل المنجمين فى الطوفان وكونه عند اجتماع الكواكب بوسط المسير حول نقطة الاعتدال الربيعى اقرب الى قول النصارى، فبين هذا الاجتماع عندهم و بين اول تاريخ الاسكندر من السنين ألفان و سبع مائة وتسعون و سبعة اشهر بالتقريب ناقصة عن رأى النصارى مائة و سبعة و اربعين سنة و خمسة اشهر ، و ايضا فانّا اذا تأملنا تواريخ بطلميوس بملوك بابل وقسناها الى أقاويل النصارى فيهم قاربتها و ابانت عن بعد اليهود عن معرفتها بل عن معرفة الملوك انفسهم و اسمائهم، و قد ضمنت الجداول تواريخ ما بين آدم و بين الهجرة على ما فى كتب اليونانيين و اهل المغرب بالملوك الذين بهم يتصل التاريخ و ان عدم الملك او انقطع فبالاباء من الولادة الى الاولاد ليتّصل التاريخ و لاينقطع . وتعذر ايراد جميع التواريخ لكثرتها و تشعّبها، و السنون المذكورة الى الهجرة شمسيّة و ما بعدها قمرية غير منسوبة، و لم اتعرض لتواريخ المجوس فانها مما خلا تاريخ يزدجرد غير مضبوطة و اخبارهم فيها غير متعاضدة وللكلام على ذلك من كتبى المخصوصة بهذا الفن موضع مستوفًى بحسب الامكان[1] .

(١) زيادة فى ا ، ب : والله المستعان .

البيت باورشلم (٤٨٠) فيكون تاريخ البناء لاول تاريخ الاسكندر خمسمائة واحدى وعشرين، ومنها ما بين البناء وبين تخريب بختنصر اياه (٤١٥) فيكون تاريخ التخريب لاول تاريخ الاسكندر مائة واحدى عشرة ولايختلفون فى مدة السنين الى بابل انها سبعون سنة، وانما يختلفون فى مبدأها ومنتهاها لاراء لهم فى دينهم وعلى هذا بنوا حسبانا تهم[1] التى نحن ذاكروها فيما يستأنف .

واما النصارى فقد اختلفوا فى هذه التواريخ اختلافات لم تكد تضبط كثيرة عند الاسكندرانيين ومن اجتهد كاجتهادهم ان تاريخ آدم لاول تاريخ الاسكندر خمسة الف ومائة وثمانين، واختلفوا فى تفاصيلها ايضا اختلافا شديدا، واحد التفاصيل ان من آدم الى الطوفان (٢٢٤٢) فيكون تاريخ الطوفان لاول تاريخ الاسكندر الفين وتسع مائة وثمان وثلاثين، ومن الطوفان الى ولادة ابراهيم عليه السلام (١٠٨١) فيكون تاريخها لاول تاريخ الاسكندر الف وثمان مائة وسبع وخمسين، ومن ولادة ابراهيم عليه السلام الى الخروج من مصر (٥٠٥) فيكون تاريخ الخروج لاول تاريخ الاسكندر الف وثلاثمائة واثنين وخمسين، ومن الخروج الى بناء الهيكل (٦١٠) فيكون تاريخ البناء لاول تاريخ الاسكندر سبع مائة واثنين واربعين، ومن البناء الى الخراب (٤٤١) فيكون تاريخ الخراب لاول تاريخ الاسكندر ثلاثمائة واحدى، ومدة السنين بعد ذلك سبعون سنة، ومن عودهم الى بيت المقدس

(١) ا، ب، ج: حساباتهم.

الى

واذا الحاصل معنا هو التاريخ بالسنة المنكسرة و اولاه كبيسة فان الرابوع اذا استوفاه بالعد[1] كانت تلك السنة المنكسرة كبيسة، وهذه علل الاعمال التى تضمنها هذا الباب باشارات خفيفة تعين على غيره .

الباب الخامس فى سائر التواريخ المشهورة بعد المذكورة قبيل

ان من التواريخ ما بقى اسمه ولم يستعمل فعفا[2] رسمه او وقع فيه احوال اقتضت الاختلاف فصارت مع شهرتها غير معلومة المدة كتاريخ آدم عليه السلام والطوفان و الحوادث الى لدن تاريخ الاسكندر، ولتفاصيل ذلك مواضع من كتبي مخصوصة بها ونحن[3] نقتصر هاهنا على جمل منها مقيسة الى تاريخ الاسكندر اذ هو معلوم—فنقول ان تاريخ آدم عليه السلام لاول سنة من تاريخ الاسكندر على ما عليه من ديانة اليهود دون السامرة العنانية و سائر فرقهم ثلاثة آلاف و اربع ماية وتسع واربعون منها بين آدم وطوفان نوح (١٦٥٦) فيكون تاريخ الطوفان لاوّل سنة من تاريخ الاسكندر الف و سبع مائة و ثلاثة و تسعون و منها بين الطوفان و ولادة ابراهيم عليه السلام (٦٩٢) فيكون تاريخ ولادة ابراهيم عليه السلام لاول سنة من تاريخ الاسكندر الفا وخمسمائة واحدى، و منها ما بين ولادة ابراهيم و اخراج موسى عليهما السلام بنى اسرائيل من مصر (٥٠٠) فيكون تاريخ هذا الخروج لاول تاريخ الاسكندر الف واحدى و عشرين، و منها مابين هذا الخروج و بين بناء سليمان بن داود عليهما السلام

(١) م : بالبعد - ا ، ج وب : بالعد (٢) ا ، ب ، ج : فمعنى (٣) من ، ب ، ج ، م - وفى و : ولم.

قال علی بن یحیی المنجم للمعتضد يوم نيروزك يوم واحد لايتأخر من حزيران يوافى أبدا فى احد عشر، وعملنا من تاريخ الهجرة مثله بعينه لان نوروز المعتضد الاول كان يوم الاربعاء الاثنين عشرة خلت من شهر ربيع الاول سنة اثنين وثمانين ومائتين للهجرة، فاذا اسقطنا ذلك تامّا من تاريخ الهجرة التامّ بقى ما بين اول التاريخ المطلوب وبيننا من سنيها فاذا بسطناها ايّاما ثم طويناها على مثل سنة السريانيين خرجت سنو كبيسة المعتضد تامّة ولكنا احتطنا آبان زدنا على الايّام المبسوطة وهى مبتدئة من يوم الاربعاء الثلاثة التى بين يوم الاحد وبينه لتصير من يوم الاحد وقابلنا ببقيتها من الاسابيع يومنا من جهة ان رؤية الاهلة واختلافها ربما قدمت التاريخ على الامر الوضعى فيه يوما أو أخرته به وحال الاسبوع بدلنا على ذلك فيتداركه حتى يزول التقدم او التأخر .

ولما كان العمل بالسنين التامّة كانت الثلاثة الارباع فى كسورها دالّة على انها ينجبر فيما يتلوها حتى تكون كبيسة، واما العمل فى تاريخ الاسكندر فلان مقدار السنة فيهما واحدة والكبيسة فى كليهما متطابقة يتجاوزان فى سنة ولايختلف موضعاهما منها باكثر من سبع وعشرين يوما، نقصنا من تاريخ الاسكندر المعطى تاريخه لعامئذ فبقيت عندنا سنو تاريخ كبيسة المعتضد بالمنكسرة وهى مبتدئة من الحادى عشر من حزيران بشهور مخالفة المقادير لشهور السريانيين فلذلك نجعل شهورهم ايّاما ثم نقسم منها شهور المعتضد فارسية

(١) راجع تاريخ الحكماء للقفطى- ص ١١٧ .

واذا

انقراض الاكاسرة وعمله على شهور السريانيين فى الحادى عشر أبدا من حزيران ارادة ان ينكبس بنفسه ان لم يهتم لتعاهده بعده غيره، وفى تلك السنة كان هذا النوروز المحمول فى اليوم الاول من خرداذ ماه سنة اربع وستين ومائتين ليزدجرد وسنة السريانيين التى وقع فيها آبان ماه هذه السنة كبيسة فانكبس معها السنة الاولى من هذا التاريخ، ومعلوم انه كان فى السنة الثانية منه فى ثانى خرداذ ماه وثبت على ذلك سنين متوالية .

ثم انتقل بالكبيسة الى ثالث خرداذ ماه، فاذا اسقطنا من تاريخ يزدجرد ما بين النوروز فى اول سنة من ملكه وبين النوروز المكبوس للمعتضد وهو من السنين التامّة مائتان وثلاث وستون ومن الشهور شهران فقد حصلنا على تاريخ هذه الكبيسة بسنين غير مكبوسة، ومنذ ذلك قد تراجعت فى كل سنة ربع يوم فاذا اخذنا ربعها كان عدد ايام التراجع وانما زدنا عليها ثلاثة لانها سنو تاريخ بالسنة المنكسرة واولاها كبيسة فاذا زدنا عليها ثلاثة انجبرت الارباع فى اولاها ومتى زدنا ايام التراجع على موقع اليوم المعطى من شهور الفرس عادت الى موضعها الذى رتّبه المعتضد .

ولما زدنا على السنين ثلاثة انجبرت فى الاولى آبان ماه فيها ستة وثلاثون يوما فصار انجبارها فيما يستأنف علامة لمثله وان شئنا استعملنا نوروز المعتضد فى الحادى عشر ابدا من حزيران فتبيّن لنا من فضل ما بين نوروزنا والنوروز الآتى بعده حال الكبيسة وآبان ماه

وعلى سنيه[١] فيكون ايضا هذا الزيج سبب تلك الامثلة .

واما تاريخ المجوس فانه من سنة مهلك يزدجرد دون سنة ملكه وكانت مدته عشرين سنة فاذا نقصت من تاريخ قيامه بقى تاريخ تلفه[٢] وكان مقتله بمرو على اقتراب من السغد، فاستعمل مجوسها وقته ولكن مجوس ما وراء النهر مخالفون لمجوس خراسان وفارس فى الاعتقاد بحيث يكاد يسبق الى الوهم ان داعيهم غير داعى اولئك، وسنوهم مبتدئة من النوروز الكبير المتأخر عن نوروز الملوك خمسة ايّام ولذلك يخالف شهورهم شهور الفرس الى اوّل آذرماه ثمّ يتّفق الى اول اسفندارمذماه، والخمسة الايّام الزائدة ملحقة بالشهر الثانى عشر من شهورهم معدودة من جملته فلذلك نقصنا من تاريخ يزدجرد لاجلهم عشرين سنة وخمسة ايّام .

واما كبيسة المعتضد التى سماها بعض الناس كبيسة الفرس ونسبتها الى المعتضد اولى، فان ما كان الفرس يعملونه منها هو على طريقة اخرى متعلقة بدياناتهم وقد كان النوروز واقعا بالقرب من المنقلب الصيفى حين تدرك الغلات، فكانت الاكاسرة يفتتح فيه الخراج، ولما زالت دولتهم اهملت الكبيسة بعدهم فزال النوروز عن موضعه حتى اضر من طولب بخراج، ولما تدرك غلة ارضه وفطن المتوكل لذلك وبحث عن أمره وحرض على اعادة النوروز الى وقته فاخترم قبل اتمامه، ثم اجتهد فيه المعتضد احتسابا وترفيها، وردّه الى الموضع الذى كان فيه وقت

(١) من ا، ب، ج، وفى و: سببه (٢) ا، ج: نقله .

السنة الاولى من تاريخ الاسكندر منه فاستوت احكامها لتشابه الوضعين ولهذا زدنا على ارباع الايّام اثنين لينجبر بنفسها فى السنة الثالثة ويكون ذلك دليلا على انها كبيسة تكون اللواحق فيها وهى الشهر الصغير بعد الاشهر الاثنى عشر ستة ايام، وانما القينا فى معرفته من تاريخ فيلفس بثلاثمائة سنة بزيادة واحدة على ما بينهما من السنين لان التاريخ اذا القى منها سنون تامّة كان الباقى كذلك تاريخا مع المنكسرة وغرضنا فى البقيّة ان تكون سنين تامّة فجعلنا الالقاء بزيادة واحدة لابطال الناقصة، وسبب[1] التاريخ باغسطس هو نقله القبط من رسم الى آخر وامتداد ايامه مع قوته ونلقيه بصفة حال خال من الولادة بشق البطن عنه اقتدى به من بعده من القياصرة فى التلقب بمثلها، ولم اجد هذ التاريخ مستعملا فى غير حركة الفلك باقبال وادبار، واذا نقل العمل الى غيره استغنى عنه وتاريخ انطونينوس اولى منه لان بطلميوس وضع مواضع الكواكب الثابتة على اول ملكه وكان فى سنة اربع مائة وخمسين للاسكندر .

واما دوقلطيانوس فكان القبط استكثروا سنى اغسطس فانتقلوا الى تاريخ هذا الملك، وذلك انه قصدهم من رومية وقهرهم وقد استعصوا عليه وكان ايضا آخر عبدة الاصنام من ملوك الروم ثم تنصّروا بعده، وسبب استعمال تاريخه هو مثالات المواليد التى فى البزيذح[2] الرومى عليه وعلى شهور القبط ويمكن ان يكون كزيج عمله طموخارس[3] له

(١) ا ، ب ، ج : سنة (٢) كذا فى «و» وفى ج : البريدج - ا : الابزيدج - ب : البزيدح

(٣) راجع مقدمة تاريخ الحكمه لسارطون ج ١ - ص ١٥٦ .

السنين بزيادة اثنين احداهما لاجل السنة التى أهملناها بين آخر تلك السنين و بين اوّل التى جعلنا مبدأ الايّام منها، و الاخرى لتصير بها السنون التامّة تاريخا مع المنكسرة، فهذا ما عملناه فى هذين التاريخين.

فامّا تاريخ اغسطس فقد استعمل بطلميوس مابينه وبين ممات الاسكندر مائتين و اربعة و تسعين سنة قبطيّة و تاريخه هذا ان استعمل على هذا الاصل كان من السنة الخامسة عشر من ملكه حين استولى على مصر و ابطل ملك البطالسة و استخلصها لنفسه فى سنة مائتين و ثلاث و ثمانين للاسكندر و لكن تاريخه المشهور مبتدئ من بعد ذلك بخمس سنين وهى الباقية للقبط الى كمال الكبيسة العظمى التى فيها يرفع من عدد السنين الالف و الاربعة مائة و الاحدى و الستين سنة و احدة وكان امهلهم حتى تمموها ثم حملهم فى السادسة من ملكه مصر و هى الحادية و العشرون من ملكه الروم على كبس السنة الرابعة بيوم و احد كعادة الروم، واتّفق فيها اوّل شهر توث مع التاسع و العشرين من شهر آب الذى اسمه عند الروم أعنى اغسطس لان توث فى اوّل سنى الاسكندر كان فى العاشر من تشرين الآخر فتقدم الى وقتئذ ذلك المقدار و بين الوقتين مائتان و سبع و ثمانون سنة قبطية ايامها (١٠٤٧٥٥) تكون رومية بنقصان سنة و يتبعها مائتان و ثلاثة و تسعون يوما من المنقوصة فى آخرها وهى كبيسة فاذا القيت من عاشر تشرين الآخر انتهى الى التاسع و العشرين من آب، و قد بقيا من حينئذ متّحدين لتوافى الكبيستين معا و ذلك ان السّنة الاولى من تاريخ أغسطس كانت من دور الرابوع كما كانت

السنة

الموضع الذى يتباينان فيه و لانه ليس بين ذينك التاريخين سوى سنين تامّة من جنس واحد فان احدهما يصير معلوما بالآخر اذا زيدت تلك السنون التامّة على المتأخر منهما او نقصت من المتقدم و هذا ظاهر للتأمّل .

و امّا فى تاريخ الهجرة فلان الذى بين كل واحد منهما و بينهما هو سنون قبطيّة هى التى تزاد على ما يخرج من القسمة على ايام سنة القبط و مع كل واحد منهما مائة و سبعة عشر يوما فاضلة عن السنين التامّة فاذا زيدت على ايّام تاريخ الهجرة صار مبدؤها من اول السنة القبطيّة التى كان اوّل سنة الهجرة فى ضمنها فاذا جعلت سنين قبطيّة و زيد عليها تلك التامة اجتمع سنو المقصود تامّة، و لكنا وضعناها بزيادة واحدة لتحصل منها سنو التاريخ فان التاريخ لايستحق هذا الاسم الّا بالسنة[1] المنكسرة و لهذا متى اطلقنا ذكر التاريخ عنيناه[2] مع السنة المنكسرة فان احتجنا الى ذكر سنين تامّة استثنينا بوصفها[3] بالتمام فليعلم ذلك .

و امّا فى تاريخ الاسكندر فقد سلكنا مثل هذه الطريقة لكنه لما كان بين كل واحد منهما و بينه سنين تامّة و ايّاما قاربت ان تكون سنة كاملة نقصنا من ايّام تاريخ الاسكندر بقية تلك الايّام الى كمال السنة القبطيّة حتى صار مبدؤها من اوّل السنة القبطيّة المتأخرة عن اوّل سنة تاريخ الاسكندر، و لما حصلت سنين قبطية تامّة زدنا عليها تلك

(١) ج : بالنسبة (٢) م : عيناه (٣) ا ، ب ، ج : بوضعها .

الايّام ثم نقصنا منها المائتين و الثلاثة والخمسين فيكون ما حصل من السنين هو تاريخ الكبيسة المعتضدية فان خرجت تامّتها ارَابيع قسمنا مما يبقى من الايّام لآبان ماه ان انتهينا اليه ستة و ثلاثين، و باقى العمل كما تقدم .

فاما علل ما ذكرنا فى هذا الباب واسبابه فان بختنصر الذى استعمل بطلميوس تاريخه هو من ملوك الكلدانيين و اسمه فى كتاب السريانين سلمنعسر[1] حتى ان من عربه قال سلمان الاعسر و هو متقدم سمّيه الذى خرّب بيت المقدس بمأئة و ثمان و ثلاثين سنة وكان سبى من اليهود عشرة اسباط و فرقهم فى البلدان لخسايس المهن[2] .

و اما تاريخ فيلفس فقدتقدم بابه مايتوسم معه الكفاية، واستعملها بطلميوس بالسنين القبطية المساوية فى المقدار السنين الفارسية و ان خالفتها فى المبدأ، و ذلك ان اول سنة القبط يتفق مع اول دى ماه فيتفق مبادى شهور الفريقين الى اول المسترقة فيكون مفتتح الشهر الثانى عشر و مفتتح اللواحق باليوم السادس و العشرين من آذرماه و على هذا يكون ما بين مبدأى السنين ثلاثة اشهر، فاذا زدنا على تاريخ يزدجرد ما بينه و بين احدهما من السنين و جعلنا مبدأها من اول دى ماه المتقدم للنوروز بان نزيد عليه ايضا ثلاثة اشهر فقد حصلنا المطلوب، و انما جعلنا الماضى من النوروز ايّاماً كله و لم نقاس شهور الفرس بامثالها من شهور القبط لان الوقت المعطى ربّما كان بعد اوّل المسترقّة فى

(١) ا، ب، ج: شلنعسر (٢) ا، ج: المكن .

منها شئ قسمنا له ستة و ثلاثين يوما الى ان ينتهى القسمة الى ما يفضل على ايّام الشهر الذى بلغناه فيكون الباقى هو الماضى من الذى انتهينا اليه - و اما السنون فهى ما تحصل من المحفوظة مع الايّام و ذلك تاريخ كبيسة المعتضد .

معرفة تاريخها من تاريخ الهجرة

اذا اردنا ذلك ألقينا من سنى تاريخ الهجرة التامة مائتين واحدى و ثمانين و من شهورها ثلاثة اشهر و من ايّامها اثنى عشر يوما ، ثم بسطنا الباقى ايّاما ثم وضعناها فى موضعين و زدنا على احدهما ثلاثة و ألقينا المبلغ اسابيع ، فان وافق يومنا الذى نعمل له من الاسبوع فذلك و الاّ زدنا على الموضع الآخر ما بينهما ان كان قبل يومنا و نقصناه منه ان كان ذلك بعد يومنا ، ثم نضرب الحاصل فى ستين و نقسم المجتمع على (٢١٩١٥) فتخرج سنو تاريخ هذه الكبيسة تامّة و نرفع الباقى بستين الى الصحاح ايّاما و نقسمها للشهور بحسب حال السنة ، و علامة زيادة المسترقة فيها على الخمسة ان يبقى مما لا يرتفع الى الصحاح خمس و اربعين دقيقة .

معرفة تاريخها من تاريخ الاسكندر

اذا اردنا ذلك نقصنا من سنى تاريخ الاسكندر ألفا و مائتين و خمس سنين و من الايّام الماضية من اول تشرين الاول الى اليوم المعطى مائتين و ثلاثة و خمسين ، فان لم تف بها نقصنا من الستين سنة و قد علمنا حالها أهى كبيسة ام مطلقة ، و زدنا ايّامها بحسب ذلك على

معرفة تاريخ المجوس من تاريخ يزدجرد

اذا اردنا ذلك نقصنا من تاريخ يزدجرد عشرين سنة أبدا فيبقى تاريخ مجوس ايرانشهر ممن هو من نهر بلخ فى الجانب الغربى، واما على مذهب البيضة[١] مجوس ماوراء النهر فانا ننقص من سنى يزدجرد ايضا عشرين سنة وخمسة ايام فان لم تف الايام بها اخذنا من السنين واحدة وانزلناها الى الايّام ثلاث مائة وخمسة وستين، ثم نقصنا الخمسة حينئذ من تلك المجتمعة ونجعل ما بقى من الايام شهورا لكل شهر ثلاثين والثانى عشر خمسة وثلاثين، فما حصل فهو تاريخ اولئك المجوس الاسفنداريه .

معرفة كبيسة المعتضد من تاريخ يزدجرد

اذا اردنا ذلك نقصنا من سنى تاريخ يزدجرد مائتين وثلاث وستين سنة ومن الايّام الماضية من النوروز ستين يوما ان وفت بها، وان لم تف نقصنا من السنين الباقية واحدة وزدنا على الايّام ثلاثمائة وخمسة وستين ونحفظ ما يبقى من الستين والايّام ثم نضع هذه السنين المحفوظة فى مكان آخر ونزيد عليها ثلاثة أبدا ونقسم المبلغ على اربعة وننقص الصحاح التى تخرج من الايّام المحفوظة ونقسم الباقى لكل شهر ثلاثين يوما، ونبدأ من فروردين ماه، وان بقى من القسمة على اربعة كسر قسمنا لآبان ماه من الايّام خمسة وثلاثين، وان لم يبق

(١) ا، ب: المبيضة .

منها

معرفة تاريخى اغسطس و دوقلطيانوس[١]

اذا اردنا ذلك نقصنا من تاريخ الاسكندر مائتين و اثنين و ثمانين سنة، وما مضى من اوّل تشرين الاول الى اليوم المعطى ثلاث مائة واربعة و ثلاثين يوما ان وفت بها، و الاّ نقصنا من السنين سنة واحدة و زدنا على الايّام ايّامها بحسب حالها ثم نقصنا ذلك من مبلغها، و ما بقى نقسمه على ثلاثين ثلاثين للشهور القبطية على العادة السابقة فيكون الحاصل من السنين هو تاريخ اغسطس ومعه تلك الشهور التامّة، و الذى لم يتم شهرا هو الماضى من الذى انتهينا اليه منها ، و لا يزال اول شهر توت[٢] فى هذا التاريخ يطابق اليوم التاسع و العشرين من آب، فان كان شُباط تسعة و عشرين يوما كانت اللواحق القبطية ستة ايام، و ان اردنا تاريخ اغسطس من تاريخ فيلفس نقصنا من سنى تاريخه ثلاث مائة سنة و بسطنا مابقى من التاريخ كله اياما، ثم ضربناها فى اربعة و زدنا على المبلغ اثنين، وقسمنا المجتمع على الف و اربع مائة واحد و ستين فيخرج سنو اغسطس التامّة، و ما بقى نقسمه على اربعة فتخرج ايامٍ بقسط ثلاثين لكل شهر من شهور القبط فان لم يبق من القسمة على اربعة شىء فاللواحق فى السنة المنكسرة ستة، و ان اردنا تاريخ دوقلطيانوس [حصّلنا تاريخ اغسطس على ما تقدم ثم نقصنا من سنيه ثلاث مائة و ثمانية فيبقى تاريخ دوقلطيانوس -[٢]] .

(١) راجع تاريخ الحكماء للقفطى ص ٨٩، ٢٥٦ (٢) ا، ب : توث (٣) ما بين الحاجزين من م، ا، ب .

الذى هو ممات الاسكندر ، وان شئنا زدنا على سنى تاريخ يزدجرد تسع مائة و خمس و خمسين بدل زيادة الالف و الثلاث مائة و التسع و التسعين[1] فى تاريخ بختنصر و عملنا عملنا الاول بعينه فيحصل تاريخ فيلفس .

معرفة تاريخهما من تاريخ الهجرة

اذا اردنا ذلك بسطنا تاريخ الهجرة كله اياما و زدنا عليها مائة و سبعة عشر يوما ثم قسمنا المبلغ على ثلاث مائة و خمسة و ستين فتخرج شهور و تبقى ايام نقسم لشهور القبط على ثلاثين كالعادة ثم زدنا على السنين الخارجة الفا و ثلاث مائة و سبعين ان اردنا بختنصر او تسع مائة و ستة و اربعين ان اردنا فيلفس فتجتمع سنو تاريخ ايهما اردنا للسنة المنكسرة .

معرفة تاريخهما من تاريخ الاسكندر

اذا اردنا ذلك بسطنا سنى تاريخ الاسكندر اياما كله و نقصنا منها تسعة و ثلاثين يوما و قسمنا الباقى على ثلاث مائة و خمس و ستين فتخرج سنون و تبقى ايام ماضية من السنة المنكسرة مقسومة بين شهور القبط على ثلاثين ثم زدنا على السنين الخارجة لبختنصر اربع مائة و سبعة و ثلاثين و لفيلفس ثلاثة عشر فيجتمع تاريخ ايهما قصدنا للسنة المنكسرة .

---

(١) ا ، ج ، م : السبع والسبعين .

الباب الرابع فى تواريخ أخر
غير الثلاثة المستعملة فى هذه الصناعة

التواريخ كثيرة، والمستعمل منها فى زماننا فى ديارنا هى الثلاثة المذكورة ولذلك لم يقع فى ذواتها شبهة، وقد استعمل بطِلميوس فى المجسطى تواريخ كثيرة مختلفة و الاعمّ فيه تاريخ بختنصر ثم الذى يتلوه تاريخ ممات الاسكندر المعروف فى زيج ثاوُن بفيلفس و بينهما من السنين اربع مائة و اربع و عشرون سنة و ليس يستعمل فى المجسطى و القانون غير شهور القبط فهذه السنون اذًا مصرية غير مكبوسة و بين فيلفس و بين تاريخ ملك يزدجرد تسع مائة و خمس و خمسون سنة مصرية و ثلاثة اشهر منها .

معرفة تاريخى بختنصر وفيلفس من تاريخ يزدجرد

اذا اردنا ذلك زدنا على سنى تاريخ يزدجرد الفا و ثلاث مائة وتسع و تسعين سنة و جعلنا ما مضى من النوروز اياما كله و زدنا عليها تسعين يوما فان تمّ منها ثلاث مائة سنة و ستون القينا منها ثلاث مائة و خمس و ستون وزدنا على السنين سنة و احدة فيكون الحاصل سنى تاريخ بختنصر، ثم قسمنا الباقى من الايام بشهور القبط ثلاثين ثلاثين الى ان يبقى ما لا يزيد ثلاثين فيكون الماضى من الشهور الذى انتهينا اليه و مهما نقصنا من سنى تاريخ بختنصر اربع مائة و اربع و عشرين بقى تاريخ فيلفس

المسترقّة فى آخردى ماه لكن كونها فى آخر آبان ماه فى زمان يزدجرد دليل على انهم لم يكبسوا الّا ثمان مرّات بعد زرادشت، اذ كان هو تولى تصحيح ما قبله ثم ذكروا ان آخر الكبايس كانت فى ايام فيروز بن يزدجرد من ملوكهم، و انه كبس شهرين احدهما استحقاق بالماضى و لآخر استئناف[1] للستأنف اخذا بالاحتياط لما رأى الملك الى الزوال و الذين بصدد الانحلال و السنون اليه قريبة من الف و اربعين وكبايسها ثمان و نصف و باستثناء المستسلفة سبع و سنوها ثمان مائة و اربعون[2] بنقصان ما يقارب مائتى سنة، و سبب سقوطها من جملة السنين الخمس مائة و السبع و الخمسين التى بين مقتل دارا و بين اول ملك الساسانية ان العراق و فارس كانت بعد الاسكندر الى اصحاب الشام النازلين انطاكية و كانوا يتناوبونها و خلفاؤهم فى هذه السنين و بعد الاسكندر بمدة عصاهم اشك[3] صاحب الجبل وكاوحهم مستقرّا فى نواحيه الى ان انقطع هؤلاء، فملكت الاشكانية مكانهم و لم يتعرض الفرس الّا لاثبات ما كان من جهتهم فقط، و سقطت مدة اليونانيين، و قيل ان اردشير تعمّد افساد هذا التاريخ ليخفى على العامّة ميقات البوار الذين كانوا أنذروا به على رأس الالف السنة، و هذه كلها اشياء قادحة فى نفس التواريخ و الاخبار. فاما ما بنى عليها من الحساب بعد تصحيح طرق المبانى فليس بمتأثر عنها لانه لا يتصل من تصاريفها بغير الاسم دون الجسم .

(١) من ا، ب، ج — وفى و : استسلاف (٢) ج : اربع مائة (٣) ج : اشد .

الباب

ثم نقول فى تاريخ الهجرة ان الاخبار متطابقة على ان العرب لما حاولت فى حجّهم و اسواقهم ان يكون فى فصل واحد من السنة استفادت النسئ بالامر الجليـــل من اليهود الذين نزلوا بيثرب وذلك قبل الهجرة تقريب النسئ مائتى سنة، و نقل اصحاب الاخبار ان الحجّ كان فى سنة الهجرة فى شعبان و هو بالنسأمسمى بذى الحجّة و لذلك لم يحجّ النبي صلى الله عليه و سلم و ان كانت مكّة مفتوحة و العوايق دونه مرفوعة، الى ان عاد الحجّ الى موضعه من ذى الحجّة فحجّ حينئذ حجّة الوداع و ابطل النسئ و سمى لذلك حجّا أقوم ، و لما احتيج فى ايام عمر بن الخطّاب رضى الله عنه الى التاريخ و وقع الاتّفاق فيه على سنة الهجرة بعدها فوضع عشرة سنة و دوّن الدواوين عليه و رجع اصحاب السِيَر من وقتهم اليها بحسب استعمالهم السنين ايّامئذ كل واحدة اثنى عشر شهرا، و ليست فيما بعد وفاة النبي صلى الله عليه و سلم منها هى مطلقة و ما قبلها منسوبة باربعة اشهر فمحرم سنة الهجرة اذا كان عند العرب قبل الذّى ظنّه القوم و وضع فى الزيجات بهذه الاشهر لانه كان اوّل شهر رمضان بحسب حسابهم ، و على قياسه نحسب ان يكون ما بين الهجرة و يزدجرد من الايام ثلاثة الف و سبع مائـة و اثنين و اربعين - ثم نقول فى تاريخ يزدجرد ان موضوع المجوس فى سنيهم كبسها فى كل مائة و عشرين سنـــة بشهر مكرر على نوب الشهور الاصلية و ردف باللواحق المسترقة، و انّ من زرادشت الى يزدجرد من السنين ١٢١٨ و معلوم انها قد استحقّت الكبس بعشرة اشهر، وكان يجب ان تكون

وانما هو من السنة الثالثة عشر من مماته، و هذا هو التاريخ المستعمل فى الزيجات باسمه و من السنة الثالثة عشر لملك ابن لوغوس الى الخامسة عشر من ملك اوغسطس قيصر و هو وقت استيلائه على مصر و اهلاكه قلوبطرا[١]، ملكتها مائتان و اثنان و ثمانون سنة و من حينئذ الى اوّل ملك اذريانوس[٢] مائة و اربع و اربعون سنة، و من اذريانوس الى هرقل اربع مائة و ثلاث و تسعون سنة و كانت الهجرة بعد تمام اثنتى عشرة سنة من ملكه فتكون الهجرة على تسع مائة و اثنين و ثلاثين سنة من السنة الثالثة عشر من ملك ابن لاغوس، و هكذا تاريخ الاسكندر للهجرة فى الزيجات و هو بالحقيقة تاريخ سولوقس، و ايضا فان احد رصدى بطلميوس للشمس كان فى السنة الثالثة من ملك انطونينوس[٣] الذى ملك بعد اذريانوس و زعم هو انها سنة ثلاث و ستين و اربع مائة لممات الاسكندر، و ان من وفاته الى اوغسطس مائة و اربع و اربعون سنة و من اوغسطس الى انطونينوس مائة و ست و ستون فعلى هذا يكون وفاة الاسكندر مع اول ملك ابن لاغوس و هو التاريخ الذى ينسبه من لا يعرف الامر الى فيلفس والد الاسكندر، و قد تقدّمه موته باثنتى عشرة سنة، و لم يملك الاسكندر الا بعد موت ابيه و انما هو فيلفس اخوه لا ابوه، و ابو عبد الله البتّانى[٤] فى هذا الباب مخلّط و عن الحقيقة فيه بعيد.

---

(١) راجع تاريخ روما لاسمت ص ٢٦٢ - ٢٦٩ (٢) راجع تاريخ الحكماء للقفطى ص ٩٦ (٣) راجع تاريخ روما لاسمت ص ٢١٩ - ٢٢١ (٤) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لسارطون ج ١ ص ٦٠٢ .

تم

السابع من المقالة التاسعة فى كتاب المجسطى اذا قيس ما ذكر فيه الى تاريخ ممات الاسكندر فنسبوا ذلك التاريخ الى والده فيلفس كما نسب بعضهم تاريخ مماته الى فيلفس ايضا، وانما أتوا فى ذلك من قلّة عنايتهم بتواريخ اهل المغرب واخبار اليونانيين التى لم يخرج منها الى العربى الّا القليل، فليعلم لذلك ان فيلفس ملك ماقيدونيا بعد موت فراديقوس الحادى والعشرين من ملوكهم سبع وعشرين سنة وولد له ابنه الاسكندر من اولمفيدا[1] على ثمان من ملكه واثنتى عشرة من ملك ارطخشيشت[2] اوكوس اى اردشير الاسود ببابل، وملك الاسكندر[3] بعد ابيه اثنتى عشرة سنة وسبعة اشهر منها ست الى قتلة داريوش[4] والباقى فى غزو بلاد المشرق، ولما مات ببابل عند منصرفه انقسمت مملكته أثلاثا فصار منها ماقيدونيا وما والاها الى اخيه فيلفس ايراندلوس وهو المؤرخ به فى قانون زيج ثاؤن وملكه بعد الخلافة ووفاة الاسكندر فى وقت واحد وصار مصر الاسكندرية - وارض المغرب الى البطالسة الذين اولهم بطلميوس بن لاغوس وصارت سورية وآسيا أعنى الشام والعراق الى انطياخوس[5] بانى انطاكية، تواريخ هؤلاء من عند ممات الاسكندر وكان سولوقس[6] بتقاطر تشارك انطياخوس الى ان تفرّد بالملك عند تمام اثنتى عشرة سنة من ملك ابن لاغوس ومن هناك ابتدأ اليونانيّون بالتاريخ واشتهر بالاسكندر

(١) راجع تاريخ اليونان لبيورى ص ٦٨٨ (٢) راجعه ايضا ص ٣٣٥ وفى ج: ارطحششه (٣) من ب، ج، م وفى و: الاسكناد (٤) راجعه ايضا ص ٢٦٥ - وفى ا، ب، ج: دارنوش (٥) راجع تاريخ روما لاسمث ص ١٠٨ (٦) راجع تاريخ اليونان لبيورى ص ٨٠٤

بنبوّتهما و وجبت عند المقرّ بها من جهة الاعجاز الذى لايعجز مرسلهما ثمّ لايقدح الاقرار و الانكار فى التاريخ بهما بعد اتفاق عارفيهما عليه .

و هذه الحال بعينها مطردة فى التواريخ الثلاثة التى اقدمها مستعمل بين طايفتى النصارى و اليهود و احدثها بين فرقة المجوس، و اوسطها بين امّة المسلمين و قد تبين مبدأ كل واحد منها فى الاسبوع و المدد التى فيما بينها و بحسب ذلك يصح ما بنى عليها من الحركات المساوقة[1] للازمنة و نجد من الاوقات سواء كان الحال المؤرّخ به فيها صحيحا صادقا او لم يكن، فلا تعلق صحته او سقمه بعد هذا الاتفاق بامر الحركات فى صناعة التنجيم، و لكن فرقا بين المطّلع على الحقايق و بين الغبى عنها عند اعتراض الشُبَه و التناقض و لهذا وجب ان نشير الى ما عند الامم فيها من التخاليط لنفيد به اقتدارا على بعض المعارف و ليتمهّد العذر فيما نؤثره منها .

و نقول فى تاريخ الاسكندر ان الجمهور يعتقدون فيه ظنّا انه محسوب من اول ملكه على مثال تاريخ يزدجرد من اوّل سنة قيامه و يذكرون فى علل الزيجات ان اول السنة التى ملك فيها الاسكندر كان يوم الاثنين وحين وجدوا بطلميوس أرّخ بعض أرصاده بممات الاسكندر وكان ذلك التاريخ متقدّما للذى ظنّوه لاوّل ملكه و لم يجز ان يتقدّم وقت هلك[2] شخص ما وقت ملكه ظنّوه اسكندرا آخر قبل المشهور بل فاجأتهم[3] طامّة اخرى و هى ان الكلدانيين أرّخوا باوّل ملكه فى بلاد ايلادا على ما تبيّن من النوع

(١) م : المساوة (٢) ا ، ب ، ج : فلك (٣) م : فاجابهم .

السابع

يوم الاثنين	الثانى من آذار	سنة الف و ثلاث مائة و تسع	للاسكندر
	التاسع والعشرين من صفر	سنة ثمـا نية و ثلاث مائة	للهجرة
	السادس عشر من اسفندارماه	سنة ست و ستين و ثلاث مائة	ليزدجرد

و ما استخرج مكتوب بالسواد و مجموعهما هو المطلوب .

* * *

الباب الثالث

فى ذكر تخاليط فى التاريخ الثلاثة المستعملة تنحل منها الشبهة[1] العارضة فيها

التواريخ ان كانت ازمنة معدودة من عند او قات مشهورة بين امم بحوادث متفق عليها عندهم الى وقت مفروض فان الوصول اليها بحسب الاتفاق فيما بينهم و الحكاية عنهم ممكن كالواجب ، و متى ريم تحقيق إِنّيـة تلك الحوادث صار الامر فيها ممكنا كالممتنع لاستنادها الى الاخبار و وقوف الخبر الممكن يكون على حقيقة الوسط بين طرفى الامتناع و الوجوب، فاذا استحكم التواطؤ فيها اخـذ به و رفض شرط الاستحالة، و ذلك مثل نوح و ابرهيم عليهما السلام فالتاريخ منهما، و تقدم احدهما على الآخر عند من عرفهما واجب بالشرايط الموجبـة قبول الخبر، فاما عند من لم يعرفهما و ان لم يسمع اخبـارهما كالهند مثلا فممكن على انهما شخصان معيّنان باسميهما من القرون الخالية جائز ان يكونا و جائز ان لا يكونا، فان أخبر باحوالهما امتنعت عند من لا يقرّ

(١) من ا ، ب - و فى و: السنة .

«شسو» ليزدجرد وصيوه ثلاث فنستخرج تاريخ العرب لاول تشرين الاول فيكون يوم الجمعة الرابع و العشرين من شهر رمضان سنة « شفز » و على هذا يكون اول صفر يوم الاربعاء ثانى شباط و اليوم الثانى عشر من بهمن ماه، و قد كان اليوم المفروض لنا فى صفر يوم اربعاء فيعرض الشرطين معا على الاربعاوات فيه، اما الذى هو العشرة[1] فقد ذكرناه و اما الثانى الذى هو ثامن الشهر فالماضى من شباط فيه « ط » و من بهمن ماه « كه » و اما الثالث الذى هو نصف الشهر فهو من شُباط « يز[2] » و من اسفندار مذ ماه « ب » و الرابع الذى هو الثانى و العشرون فهو من شُباط « كج » و من اسفندار مذماه « ط » و اما الخامس سلخ صفر فهو من آذار « ب » و من اسفندار مذ ماه « يو » فقد وجدنا الشريطتين معا فى هذا الاخير لان آحاد احد الماضيين من الشهرين[3] اثنان و عشرات الاخر واحد فالاثنان اذاً فى الشهر السريانى و العشرة مفردة منها هى من الشهر الفارسى فقد صارت التواريخ الثلاثة لليوم المشار اليه معلومة و تميز بعض انواعها من بعض و ذلك ما اردناه - و فى هذا الجدول ما فرض مكتوب بالحمرة التى ينبغى ان يكتب بالسواد اذ عليه مبنى شرط المسلسلة المفروضة، والمواضع التى ينبغى ان تكتب بالحمرة هى من تاريخ الاسكندر من الايام الثانى و من السنين تسع كما هو مكتوب و من تاريخ الهجرة من شهور صفر و من سنيه ثمانين ومن تاريخ يزدجرد من ايامه عشر المضاف مع السادس، و من سنيه ثلاث مائة

(١) م، ج: الغرة (٢) ب، ج، م: يو (٣) ج: الشهر.

الآحاد تسعة و فى تاريخ الهجرة من العشرات ثمانية و فى تاريخ يزدجرد من المائتين ثلاثة. فالطريق الى استخراج التواريخ الثلاثة بانواعها كلها ان نقصد اعظم الانواع و هى السنون و منها الى الاكثر و هو التاريخ الذى ذكر فيه الميون فنستخرج تاريخ الاسكندر لرأس سنة ثلاث مائة ليزدجرد فيكون الفا و مائتين و اثنين و اربعين سنة فضرورة تكون السنة المطلوبة فوق هذه لانها ليست قاصرة عن ثلاث مائة ليزدجرد و لانه ذكر ان آحادها فى تاريخ الاسكندر تسعة فانها بعد سنة الف و مائتين و ثمان و اربعين للاسكندر و لايمكن غير ذلك، فيستخرج تاريخ الهجرة لرأس السنة التى يليها فيكون ثلاث مائة و خمس و عشرين و قد ذكر ان عشراتها ثمانية و ليس بعد هذه التى استخرجناها سنة هذه صفتها غير نيف و ثمانين، فالسنون التى يمكن وجود المطلوب فيها هى من سنة ثمانين و ثلاث مائة الى سنة تسع و ثمانين و ثلاث مائة اذ لسنا نعلم حال الثمانين أهى مجردة عن الآحاد ام لا، ثم نعود الى اقل السنين و هى الآحاد و قد ذكرت فى تاريخ الاسكندر فنستخرج تاريخه لاول تشرين الاول الواقع فى سنة ثمانين و ثلاث مائة للهجره فنجده الفا و ثلاث مائة و احدى فمع كون الثمانين فى عشرات سنى الهجرة لاتكون تسعة فى آحاد سنى الاسكندر الا فى سنة ثمان و ثمانين فنستخرج تاريخ الفرس لاول هذه السنة فتكون ست و ستين و ثلاث مائة فقد وجدنا الشرائط الثلاث فى سنى التواريخ الثلاثة و ذلك انها «غشط» للاسكندر و آحادها تسعين و هى «شفح» للهجرة و عشراتها ثمانية اعنى الثمانين و هى

تمّ السكون اليه لانه ادوار الاسابيع فى الايام مهذبة لها عن التخليط فاصلة بشهادتها بين الاصابة و الغلط، و اذا عرف هذا الطريق فى انواع مأخوذة من ثلاثة اجناس فى التواريخ فهو فى نوعين من جنسى تاريخين اسهل بكثير، و هذا طريق اشار اليه ابو العباس النيريزى فى تفسيره لكتاب المجسطى، و ابو الوفا[1] فى مجسطيه فربما نحتاج اليه للاجابة عن المطارحات المدرّبة بل ممكن وقوعه فى التواريخ المثبتة عند اتفاق حوادث نفد بعضها و يبقى بعضها فنحوج الى الاتمام استنباطا، و اذا كان الامر كذلك لم يستحسن منا ان نريد ان نوجد هذه المفروضات خلطا للتعميد ليزيد المتأمل لها تدرّبا وقوة فنقول، من المثال الاول المتقدم كيأنا اعطينا يوم اربعاء و ذكر فى الماضى من الشهور للسنة عددان احدهما لآحاد الماضى و هو اثنان لكنه لا يعرف أهى آحاد مجردة او بعشرات مقترنة و الشهر الذى هذا من آحاد ايام مجهول الاسم و الجنس و العدد الاخر لعشرات الماضى من شهر آخر و هوعشرة و حالها من التفرد عن أحاد او اقترانها بها غير معلوم وكذلك الشهر الذى هى فيه مجهول الاسم و الجنس، ثم اعطينا ان هذه الاربعاء فى صفر فعلمنا ان احد العددين من شهرفارسى والآخر من شهر سريانى لانها او احدهما لوكان من عربى و قد صرح به لما فرض الشهر فيهما مجهولا، ثم فرض لنا بعد ذلك ان المذكور فى تاريخ الاسكندر من

(١) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لسارطون ج ١ ـ ص ٥٩٨ (٢) راجع ايضا ج ١ ـ ص ٦٦٦ و هوالبوزجانى المنجم المشهور .

الآحاد

الاسكندر معلومة و فى الف و ثلاثمائة و تسع له .

و طريق استخراج التواريخ الثلاثة من هذه المعطيات ان نقصد اوّلا اعظم الانواع وهو السنون ونستخرج لاول سنة «غشط» للاسكندر كل واحد من تاريخى الهجرة[1] و يزدجرد ، امّا تاريخ الهجرة فيخرج الرابع والعشرين من رشهر رمضان سنة سبع وثمانين وثلاث مائة، واما تاريخ يزدجرد فيكون السابع عشر من مهرماه سنة ست وستين وثلاث مائة ثم نقصد[2] النوع الذى يليه فى العظم وهو الشهر فنأخذ من الرابع و العشرين من شهر رمضان الى اول صفر من الايام بالتقدير الوضعى و ذلك مائة وخمسة و عشرن و نلقيها من اول تشرين الاول فينتهى الى اليوم الثانى من شباط وكذلك نلقيها من اليوم السابع عشر من مهر ماه فينتهى الى اليوم من السابع عشر من بهمن ماه و ذلك غرة صفر سنة ثمان وثمانين وثلاث مائة، و بينه وبين المفروض لنا ماضيا من الشهر الفارسى تسعة و عشرون يوما اذا زدناها على ما انتهينا اليه بلغنا من صفر الى تسعة و عشرين يوما ، ومن آذار الى ثانية[3] و من اسفندارمذ ماه الى ستة عشر- و قد عرفنا التواريخ الثلاثة بتفاصيل انواعها و نعتمد العدد المعطى فى شهور الفرس فانها ابعد من الالتباس. ثم نعود فنصحح تاريخى العرب و الروم من تاريخ الفرس و نعتمدهما حينئذ لانه يمكن ان يتقاربا بيوم زايد او ناقص من جهة انا بنينا فيه على الامر الاوسط فى شهور القمر- و اذا اقترن بالفرض ذكر لليوم من الاسبوع فقد

(١) إ، ب، ج : العرب (٢) م ، ج : يعقد (٣) م : ثمانية .

الباب الثانى فى تميز
مايفرض من التورايخ مختلط الاجزاء

التواريخ أجناس منقسمة الى انواع هى سنون و شهور و ايام، و الايام مشتركة بجميع اجناسها لاتختلف اخلاف السنين و الشهور فيها كما تقدم ذكره، و الاوقات المفروضة فيها تجد لسنة معينة بينها و بين اول التاريخ سنون معلومة العدد و شهر فى تلك السنة تعرف من اسمه كمر[١] ثم ما قبله من شهورها و عدد الايام الماضية من ذلك الشهر الى اليوم الذى تحلله الوقت المفروض فاذا كان المعطى انواع جنس واحد امكن منها معرفة الانواع الموازية لها من الاجناس الاخر وقد انزاحت العلة من ذلك فيما تقدم، و اما اذا كان المعطى منها انواعا مختلفة من عدة اجناس فلن يتعذر استخراج انواع جميع الاجناس منها وهو الذى قصدناه فى هذا الباب، و اذا ارشدنا منه الى الاعسر فقد كفينا مؤنة الايسر اذا أُعين بفضل حاصل[٢] بقول الانبساط كان الوقت تمثيلا بأحد المبادى الشريفة و قد تقدمه بربع يوم حصول جسد ملق على الكرسى فجعل كاحدى مسائل المطارحة و عمى علينا تعمية تليق بجنسه ففرض لنا فى شهر من شهور العرب و لكن صِفر الّا ان الماضى منه و سنيه من تاريخ الهجرة كليهما مجهولان، و قيل ان الماضى من الشهر الفارسى و هو مجهول ستة عشر يوما ثم فرضت السنة من تاريخ

(١) كذا وفى ب : كم (٢) من م و فى و ، ب ، ج : تامل مقول الانبساط .

الاسكندر

الجداول مثله او هو اقرب اليه من جانب القلّة فيكون ما يجتمع من السنين المحفوظـة هى سنو التاريخ المطلوب تامّة فان كان بحيال المأخوذ فى المرّة الاخيرة حرف الكاف فى جدول الكبايس وكان مطلوبنا تاريخ الاسكندر كانت السنة المنكسرة كبيسة ثم يعاد الى ما بقى مما لم يوجد فى تلك الجداول مثله، ويطلب فى شهور ذلك التاريخ او ما هو اقرب اليه مما هو اقل منه ويلقى الموجود من تلك البقية فيبقى الماضى من الشهر المنكسر من الشهر الذى وجد ذلك بحياله الّا ان يكون تاريخ الاسكندر والسنة كبيسة وشُباط منقض فى جملة المتقدم للشهر المنكسر الموجود فحينئذ ينقص من ايام الماضى منه واحد أبداً ويكون ما يبقى هو الماضى من الشهر المنكسر بالصحة .

ومن أحاط بعمل التحليل فى هـذا الجدول لم يخف عليه علة عمل التركيب اذ هو عكسه فان الموضوع[1] عند كل شهر هو ايام ما تقدمه من لدن اول السنة مرفوعة وانما وضعنا ارقام الكبايس على خلاف ما تقدم اعنى انا وضعنا الاولى بحيال السنة الثانية والكبيسة هى الثالثة من جهة انا نعمل هاهنا بالسنين التامّة وهى الثالثة اثنتان، فاذا كان عملنا للسنة الثالثة المنكسرة استعملنا الاثنين اللتين قبلها وهى التى تدلّنا على ان المنكسرة هى الثالثة فوضعنا رقم الدلالة عندهما، وفى هذا من علل نقل التواريخ بعضها الى بعض كفاية .

---

(١) ج : الموضع.

على ارباع سنـة السريانيين و هى الالف و اربع مائة و أحد و ستين و اما لتاريخ الهجرة فيقسمه أخماس اسداسها على اخماس اسداس سنة العرب و هى عشرة الف و ستمائة و أحد و ثلاثين .

و اما لتاريخ يزدجرد فبقسمة الايام انفسها على ايام سنة الفرس و هى ثلثمائة و خمسة و ستون يوما من غير كبس .

طىّ ايّام التواريخ بالجدول الجامع

فان اريد ذلك بالجدول بسط التاريخ المعطى كله اياما و رفعت بالقسمة على ستين الى ما ارتفعت، فان كان تاريخ يزدجرد زيد عليها ما بينه و بين التاريخ المطلوب من الايام المرفوعة كل باب على نظيره و هى موضوعة الى جنب الجدول الجامع، و ان كان تاريخ الاسكندر نقص منها ما بينه و بين التاريخ المطلوب من تلك المرفوعة، و ان كان تاريخ الهجرة و المطلوب تاريخ الاسكندر زيد عليها ما بينهما، و ان كان المطلوب تاريخ يزدجرد نقص منها ما بينهما فيحصل[1] ايام التاريخ المطلوب مرفوعة فيطلب فى جداول التاريخ المطلوب من الجامع مثلها او ما هو أقرب اليها مما هو اقل منها، فاذا وجد اخذ ما بازائه فى سطر العدد و هو ستون[2] محفوظة، ثم القى الموجود من ايام التاريخ المرفوعة و ادخل الباقى فى جداول ذلك التاريخ ثانية و نطلب فيها مثله او ما هو اقرب اليه مما هو اقل منه، فاذا وجد زيد ما بازآئه فى سطر العدد على السنين المحفوظة، و كذلك نفعل بالباقى الى ان يوجد فى تلك

(١) م : فحصل (٢) ب ، ج : ستون .

الجداول

ربع صحيح حتى يعدد[1] الرابوع الذى يستغرق كسر سنة الروم فاذاً كله و له ربع هو الذى يأتى على كسر الستين[2] معا و هو مع ذلك العدد المستعمل فى هذه الصناعة لو لا ان قصدى تكثير السنين و تقليل المثبت منها، و اذ كان الموجود فى هذه الجداول هو ايام التاريخ مرفوعة فانها اذا جنست[3] و خطّت الى الجدول الرابع عادت اياما و كذلك فى العكس .

الضرب الثالث وهو طىّ ايام التواريخ وتصييرها سنين شهور

و لنعد الى الضرب الثالث لاتمام الباب و هو عكس الثانى لأنه تركيب السنين و الشهور من ايام التاريخ و ذلك يكون بقسمتها على مقدار السنة المستعملة فى ذلك التاريخ و ما يبقى من الايام فلكل شهر حصته الى ان يبقى ما لا يزيد على ايام الشهر المنتهى اليه بتمامها فيكون الباقى هو ما مضى منه و ليس يحصل ايام تاريخ منقول من آخر الآبان تحلل التاريخ المعطى الى الأيّام و يحصل ما بينه و بين التاريخ المطلوب من الا يام و هى موضوعة فى التواريخ الثلاثة بجنب[4] الجدول الجامع لها مبسوطة آحادا و مجملة بالرفع الستينى اعتقاداً ، ثم ينقص ذلك من ايام التاريخ المعطى ان كان المطلوب متأخراً عنه فى الزمان، و يزاد عليها ان كان المطلوب متقدما اياه فى الزمان فيحصل حينئذ ايام ذلك التاريخ و يطوى بحسب ما تقدم ، اما لتاريخ الاسكندر فيقسمه ارباعا

(١) م : هذا (٢) ب ، ج ، م : سنتين (٣) ج ، م : جبست (٤) م : تحت .

عدد دقائق ايّام سنة السريانيين على انها ثلاثمائة و خمسة و ستون يوما وربع يوم، ثم نقسمها على ستين حتى تخرج ايامها، و لكن قد علم ان حصة السنة المتقدمة لسنة الكبيسة ثلاثة ارباع حتى تنجبر فى التى يتلوها، و انما تتقدم كل سنة كبيسة سنتان مطلقتان اذا كان مبدأ الرابوع من اول التاريخ فلا يحصل لها بذلك غير نصف يوم فمتى زدنا عليه نصف يوم آخر و هو الثلاثون الدقيقة المزيدة انجبرت بنفسها فى السنة التى تتلو المطلقتين وكانت كبيسة و نصورها ايضا من الثلاثين الدقيقة التى كانت حصة السنة الاولى من التاريخ يسهل فانها اذا زيدت على حصص ما بعدها من السنين اجتمعت الحصص للسنة المنكسرة مبتدأً فيها من اول دور الرابوع المتقدم لاول هذا التاريخ .

و اما بسط ذلك بالجدول فمعلوم لانا وضعنا ايام كل واحد من التواريخ الثلاثة فى جداوله بازاء عدد سنيه مرفوعة بستين الى ما ارتفعت اليه من الابواب فى الجداول الاربعة التى رابعها ايام كل واحد فى ثانيها ستون يوما، وكل واحد فى ثالثها ثلاثة الف و ستمائة يوم، والواحد فى رابعها مائتا الف وستة عشرالف يوم، و قد استعملنا اسطر العدد فيه على مراتب الحساب ليسع من السنين اكثر لا غير، فعدد مراتب[1] ادخال السنين فيه لايجاوز الاربعة لذلك، ولو لم يكن القصد هذا لكان التركيب على السنين اولى لانها العدد الذى يستغرق كسور الستين اعنى كسر سنة للعرب فانه يفنى[2] فى نصفه و لكن ليس لنصفه

(١) م: مرات (٢) ج: يغنى .

وعلة ما ذكرنا فى هذا الضرب انّا فى تاريخ الهجرة نتقدم بتحويل اليوم المعطى فى شهوره من الوجود بالرؤية المختلفة الى مقتضى الحركة الوسطى وتقديمه فى الشهر او تأخيره ليصير مما لا نظام له الى ما له نظام وان كان بالوضع، وسنة القمر كما قلنا «شندكب» ويكون كما قلنا دقائق ٢١٦٦٢[١] وهى التى تضرب فيها سنى الهجرة التامّة لنأخذ هذا المقدار لكل واحدة منها فتجتمع عندنا بذلك دقائق مقاديرها كلها واذا قسمت على سنين[٢] كان ما يخرج من القسمة ايّاما وما يبقى فمن شرطه ان يجبر اذا زاد على النصف ويلقى اذا نقص عنه ولكنا نزيل هذه الشريطة بزيادة ثلاثين دقيقة على ما اجتمع فانها اذا انضافت الى ما زاد على النصف تممت منه واحدا وجبرته بنفسه، واذا انضافت الى ما هو اقل من النصف لم تجد عليه فى الخبر شيئا وكانت جملتها ملقاة[٣] بالضرورة واذا حصلت ايام السنين التامّة زدنا عليها ايام الشهور التامّة الماضية من السنة المنكسرة بالوضع الاوسط وعلى جملتها ما مضى من الشهر المنكسر بالوضع الاوسط فتجتمع الايام من اول سنة الهجرة الى اليوم المعطى، وعلى مثله نضرب سنى يزدجرد التامّة فى «ششه» وهى عدد ايام سنة الفرس فتجتمع بذلك ايّامها لانها خالية عن الكسور ولان شهورهم وضعية وعلى مقادير باعيانها ثابتة[٤] فانا لا نحتاج فى زيادة ايامها وايام المنكسر منها الى شريطة اصلا .

واما سنو تاريخ الاسكندر التامّة فانا نضربها فى ٢١٩١٥ لانها

---

(١) ب، ج: ٢١٢٦٢ (٢) ب، ج: ستين (٣) ب، ج: ملغاة (٤) من ب، ج، م: وفى و: ثانية .

جدول الشهور

شهور الفرس	ج	د	شهور العرب	ج	د	شهور السريانين	ج	د
فروردين ماه	٥	٥	المحرم	٥	٥	تشرين الاول	٥	٥
اردى بهشت ماه	٥	ل	صفر	٥	ل	تشرين الآخر	٥	لا
خرداذ ماه	ا	ج	ربيع الاول	٥	نط	كانون الاول	ا	ا
تير ماه	ا	ل	ربيع الآخر	ا	كط	كانون الآخر	ا	لب
مرداد ماه	ب	٥	جمادى الاولى	ا	نح	شُباط	ب	ج
شهرير ماه	ب	ل	جمادى الآخرة	ب	كح	آذار	ب	لا
مهر ماه	ج	٥	رجب	ب	نز	نيسان	ج	ب
آبان ماه	ج	ل	شعبان	ج	كز	ايار	ج	لب
آذر ماه	د	٥	رمضان	ج	نو	حزيران	د	ج
دى ماه	د	له	شوال	د	كو	تموز	د	لج
بهمن ماه	٥	٥	ذوالقعدة	د	نه	آب	٥	د
اسفندار ماه	٥	له	ذوالحجة	٥	كو	ايلول	٥	له

ص	ه	ط	ز	ل	ه	ج	نا	لج	ه	ط	ز	نج	ك
ق	ه	ى	ح	ك	ه	ط	ن	كز	ه	ى	ح	مه	م
ر	ه	ك	نو	م	ه	يط	ما	يج	ه	ك	يز	ل	م
ش	ه	ل	كه	ح	ه	كط	لا	ن	ه	ل	كو	نه	م
ت	ه	م	لح	ك	ه	لط	كب	كز	ه	م	له	ه	م
ث	ه	ن	ما	م	ه	مط	نج	ج	ه	ن	مح	مه	م
خ	ا	ه	ن	ه	ه	نط	ج	م	ا	ح	نب	ل	م
ذ	ا	ى	نح	ك	ا	ج	ند	يز	ا	يا	ا	نه	م
ض	ا	كا	و	م	ا	يج	مد	نج	ا	كا	ى	ه	م
ظ	ا	لا	نه	ه	ا	كج	له	ل	ا	لا	يج	مه	م
غ	ا	ما	كح	ك	ا	لح	كو	د	ا	ما	كز	ل	م
بغ	ج	كب	مو	م	ج	نو	ز	لج	د	كب	نه	ه	م
جغ	ه	د	ى	ه	د	نه	يح	ك	ه	ه	كب	ل	م
دغ	و	مه	يج	ك	و	كج	ما	كر	و	مه	ن	ه	م
هغ	ح	لو	نو	م	ه	نب	ى	لح	ج	كز	يز	ل	م
وغ	ى	ح	ك	ه	ط	ن	كو	م	ى	ح	مه	ه	م
زغ	يا	مط	مح	ك	يا	كط	ر	مو	يا	ن	يب	ل	م
حغ	يج	لا	و	م	يج	ب	كح	نج	لج	لا	م	ه	م
طغ	نه	نب	ل	ه	نه	ما	نه	ه	يه	لج	د	ل	م
ياغ	نو	نج	نو	ك	نو	كد	كا	ز	يد	ند	له	ه	م
													م[1]

(١) فى النسخ اختلافات كثيرة فى الاعداد المندرجة فى هذا الجدول و ههنا اكتفينا بجدول نسخة «و» فقط .

الجدول الجامع

العدد	تاريخ يزد جرد				تاريخ الهجرة				تاريخ الاسكندر				الكبايس
	ا	ب	ج	د	ا	ب	ج	د	ا	ب	ج	د	
ا	ه	ه	و	ه	ح	ه	ه	ند	ه	ه	و	ه	م
ب	ه	ه	يب	ى	ه	ه	يا	مط	ه	ه	يب	ے	ك
ج	ه	ه	يح	يه	ه	ه	يز	مج	ه	ه	يح	يو	م
د	ه	ه	كد	ك	ه	ه	كج	لز	ه	ه	كد	كا	م
ه	ه	ه	ل	كه	ه	ه	كط	لب	ه	ه	ل	كو	م
و	ه	ه	لو	ل	ه	ه	له	كو	ه	ه	لو	لا	ك
ز	ه	ه	مب	له	ه	ه	ما	كا	ه	ه	مب	لز	م
ح	ه	ه	مح	م	ه	ه	من	نه	ه	ه	مح	مب	م
ط	ه	ه	ند	مه	ه	ه	نج	ط	ه	ه	ند	من	م
ى	ه	ا	ه	ن	ه	ه	نط	ج	ه	ا	ه	نب	ك
ك	ه	ب	ا	م	ه	ب	نح	ز	ه	ب	ا	مه	م
ل	ه	ج	ب	ل	ه	ه	نز	يا	ه	ج	ب	لز	ك
م	ه	د	ج	ك	ه	ج	نو	يه	ه	د	ج	ب	م
ن	ه	ه	د	ے	ه	د	نه	يح	ه	ه	د	ك	ك
س	ه	و	ه	ه	ه	ه	ند	كب	ه	و	ه	نه	م
ع	ه	ز	ه	ن	ه	و	نج	كو	ه	ز	و	ه	ك
ف	ه	ح	و	م	ه	ز	نب	كط	ه	ح	ز	ه	م

السنين بقية اعدنا عليها العمل حتى يفنى ثم نأخذ ما بحيال الشهر المعطى ونزيده على ما معنا على مثال ما فعلنا فى السنين و نزيد على الجدول الرابع ما مضى من الشهر و ننظر فى المرّة الاخيرة من ادخال السنين فى سطر العدد ان كان التاريخ تاريخ الاسكندر الى ما بازائها فى جدول الكبائس، وعلامتها فيه حرف الكاف وعلامة المطلقه حرف الميم، فان وجدنا فيه حرف الكاف و كان شُباط فى جملة الشهور التى تمت وانقضت زدنا على الجدول الرابع الاسفل واحدا ابدا، ثم نرفع كل ستّين فى مرتبة واحدا الى ما فوقها فتحصل ايام ذلك التاريخ مرفوعة، و متى حططناها بالتجنيس الى جنس الجدول الرابع كانت ايام ذلك التاريخ محلولة مبسوطة -

وهذا هو الجدول الجامع المذكور:

التامّة قبل الشهر المعطى لكل شهر ثلاثين يوما سوى آبان ماه فانه ان كان فى الجملة التامة الماضية زدنا له خمسة و ثلاثين يوما و على المجتمع مامضى من الشهر المنكسر المعطى، فتجتمع ايام تاريخ يزدجرد .

بسط تاريخ الاسكندر ايّاما

فاذا اردنا بسط تاريخ الاسكندر ايّاما ضربنا سنيه التامّة فى ٢١٩١٥ وزدنا على المبلغ ثلاثين ابدا فتجتمع دقائق نرفع كل ستّين منها يوما واحدا او نلقى مالايتمّ ستين فان لم يبق منها شىء كان مؤديا[1] فى السنة المنكسرة انها كبيسة ثم زدنا على الجملة ايام الشهور التامة الماضية قبل المنكسرة و نراعى حال شباط ان كان فى جملتها و نزيد ايامه بحسب ما توجبه للسنة ثم نزيد على ما بلغ مامضى من الشهر المنكسر فتجتمع ايام تاريخ الاسكندر .

بسط التواريخ الثلاثة ايّاما بالجدول الجامع

نأخذ سنى اىّ تاريخ من الثلاثة أعطيناه تامّة و ندخلها فى سطر العدد و نطلب فيه ما هو اقرب ما نجده فيه الى ما معنا مما هو اقلّ منه و نأخذ ما بحياله فى جدول ذلك التاريخ و نثبته على مراتبه بحيث يكون الرابع أسفلها و ما بقى معنا من السنين ندخله ثابتة[2] فى سطر العدد و نأخذ ما بحياله ايضا من جداول ذلك التاريخ و نزيد كل جدول على سميّه الرابع على الرابع والثالث على الثالث، و على هذا فان بقى من

(١) ج، ب: مؤذنا (٢) من ج وفى و: ثانية

السنين

التامّة فى مقدار السنة المستعملة فيه و يزاد على ما اجتمع من صحاح الايام ايام الشهور التامّة الماضية قبل الشهر المنكسر المعطى، و على المبلغ ما مضى من ذلك الشهر المنكسر بعد تحقيقه فى تاريخ العرب خاصّة و زيادة يوم عليه او نقصانه بحسب ما يوجبه موقع اليوم المعطى من الاسبوع اذا قيس بأول الشهر و موقعه منه بحسب ما ارشدنا الى استخراجه، و للتفصيل فى التواريخ الثلاثة نقول :

فى بسط تاريخ الهجرة ايّاما

اذا اردنا بسط تاريخ الهجرة ايّاما تقدمنا باستخراج اول الشهر المعطى و قِسنا اليوم المعطى فيه الى اوله فان وافق الماضى منه فذاك، و الّا قدّمناه او أخّرناه حتى يصير الماضى من الشهر بحسبه ثم ضربنا سنى الهجرة التامّة فى(٢١٢٦٦[١]) و زدنا على المبلغ ثلاثين ابدا فتجتمع دقائق ترفع كل ستين منها يوما واحدا و نلقى ما لا يتم ستّين فما حصل من الايام زدنا عليها لما مضى من السنة المنكسرة من الشهور التامّة لشهر ثلاثين يوما و لشهر تسعة و عشرين، ثم زدنا على الجملة ما مضى من الشهر المنكسر فتجتمع ايام تاريخ الهجرة .

بسط تاريخ يزدجرد ايّاما

و اذا اردنا بسط تاريخ يزدجرد ايّاما ضربنا سنيه التامّة فى ثلاثمائة و خمس و ستين فتجتمع ايام و نزيد عليها لما مضى من الشهور

(١) ج، ب: ٢١٢٦٢.

واحد من السابوع و الرابوع لكنهما متباينان فلذلك الدور حاصل من ضرب احدهما فى الآخر وهو ثمانية وعشرون ففيه تعود السنة الى مثل يومها من الاسبوع ومثل موقعها من دور الكبيسة وذلك ظاهر لمن تأمّل الجدول وارقام الكبايس الحمرة فى جدول شُباط ـ و انما اقتصرنا لشهرى نيسان و تموز على جدول واحد لاتفاق مبدأيهما مع كونهما من شهر الكبيسة فى جنبة واحدة، لان اختلاف الجهة عنه يوجب اختلاف الترتيب و ذلك ان تفاضل الكبيسة باثنين يكون فى الشهور التى قبل شباط مع نظايرها فيما يتلوها و فى الشهور التى بعد شُباط مع نظائرها فيما تقدمها لكون الكبيسة فى الاولى بالقوة و فى الاخرى بالفعل، ولولا ذلك لكان يقتصر على سبعة جداول لسبعة اشهر لسقوط المتفقة[1] ما خلا واحد بل لو كان مبدأ التاريخ من آذار حتى يكون شباط فى آخر السنة لاجرت[2] السبعه الاشهر سوى شباط غيرها لاتفاق آذار مع تشرين الآخر الذى يتلوه، واتفاق نيسان مع تموز الذى بعده واتفاق ايار مع كانون الآخر الذى خلفه، واتفاق ايلول مع كانون الاول الذى يتبعه .

فهذه علل ما تقدّم ذكره فى استخراج أوائل السنين والشهور فلنرجع بعدها الى الضرب الثانى من هذا الباب الضرب الثانى وهو تحليل التاريخ المعطى الى الايام التى هى متّفقة القدر فى جميع التواريخ مشتركة بينها، وذلك بان يضرب سنو التاريخ المعطى

(١) ج : المنقعر (٢) من ب ، ج ـ وفى و : لأجرب .

الواحدة لو وقعت[١] على يوم الاحد قبل تمامه و اردفتها[٢] سمة التثنية عند كماله و افتتاح الذى يتلوه و هذان الاثنان هما المزيدان على تفاضل السنين المطلقة اعنى التى فى المكان الثانى فقد اتضحت العلة فى استخراج اوائل سنى السريانيين، ومنها[٣] تقدم تعرف العلة فى زيادات الشهور على علامة السنة وهى بواقى الايام التامة من الاسابيع ولذلك يختلف حال شُباط فتكون بقية ايّامه فى السنة الكبيسة واحداً و تسقط ايامه فى المطلقات اسابيع تامة فلاجله ما يلتفت اليه ان كان فى جملة التامة الماضية و يعلم بما تقدم ان كسور السنة الكبيسة ان كانت منجبرة[٤] فانها فى التى قبلها ارباع و لهذا اذا وجدناها خمسا و اربعين دقيقة علمنا انها فى السنة التى يتلوها ستون دقيقة اعنى يوما تاما فالسنة المنكسرة اذاً كبيسة و ايضا فلان السنة الكبيسة الاولى فى هذا التاريخ قد تقدمها سنتان مطلقتان، فاذا جعل مبدأ دور الرابوع من اول التاريخ كان تمامه تاليا كل سنة كبيسة و تقدمها فى كل دور سنتان مطلقتان و لهذا اذا القى سنوه التامة ارابيع فبقى اثنان دلت على انها هى المتقدمة فى دور الرابوع للكبيسة فكانت السنة المنكسرة كبيسة .

و اما الجدول المعمول لسنى السريانيين و شهورهم فانه مبنى على ما تقدم بعينه معمول لسنة سنة و شهر شهر فيها ، و لما خالفت سنتهم سنة الفرس لم تعد من السابوع الى مبدايها من الاسبوع اذا كان تفاضل الكبيسة فى خلاله و لذلك كانت العودة فى دور بعدد[٥] كل

(١) ج : اوقعت - ب : اوقفت (٢) م : ردفيها (٣) ج : وما ، و ب : وما (٤) ج ، متجبرة
(٥) من ب ، ج - و فى و - يعده .

ايضا انه ذكر فى كتب اخبار اهل يونان ان مملكة سورية و أيسيا اى الشام و العراق بطلت عند تمام ست سنين من ملك بطلميوس الكسندروس تاسع[١] البطالسة[٢] و ان تلك السنة كانت الرابعة من اولمفيا[٣] الثالثة و السبعين[٤] و المائة فاذا رجعنا منها الى الوراء و جدنا السنة الثالثة عشر من ملك لاغوس[٥] اول البطالسة هى الثانية من دور الكبيسة و تلك مبدأ تاريخ الاسكندر بعد شبهة تنحل فى موضعها، و اذا كانت السنة الاولى منها ثانية هذا الدور فمع شباط فيها اذا نصف يوم و مع الثانية ثلاثة ارباع يوم و فى الثالثة يتم يوما و تصير كبيسة فاذا اخذنا التامّة للسنة التى بعد الكبيسة وهى ثلاث سنين[٦] و ضربناها فى خمس عشرة دقيقة اجتمع ثلاثة ارباع يوم لكن اليوم قد تم و انكبست به السنة قبل هذه المنكسرة فاذن اذا زدنا على عدد السنين التامة واحدا صارما يحصل من الارباع يوماً تامّاً، و لهذا زدناه على الموضع الاول ليكون ما يحصل من الارباع التامّة ازيد بواحد فينجبر فى كل سنة كبيسة من ادوار الرابوع لان حكمها فيها واحد فقد جمعنا بذلك ايام التفاضل لكل واحد من مطلقات السنين وكبايسها و لكن اول السنة الاولى من هذا التاريخ كان يوم الاثنين فيجب ان نزيد على ايام التفاضل اثنين ليصير من يوم الاحد و يوافق عددها سمات ايّام الاسبوع، اما احدهما فبسبب ما بين يومى الاحد و الاثنين، و اما الآخر فمن جهة ان سمة

(١) ب، ج: ثالث (٢) راجع دائرة المعارف للبستانى ج٥ ص ٤٦٩ - ٤٧٢ (٣) ج: ازلمعا (٤) م، ج: التسعين (٥) ب، ج، م: لوغوس وفى و: اوغوس (٦) م: ثلاثة و ثلاثين .

الواحدة

و العلامة زائدة بواحدة، وهو الذى ينقل آخر يوم من اسفندار مذ ماه الى النوروز الآتى، و ما يزيد على علامة النوروز للشهور وهو بواقى الايام التامة من الاسابيع، و تلك لكل شهر لان شهورهم كلها تامّة يسقط من كل واحد منها ثمانية وعشرون و يبقى يومان الا آبان ماه فان ايامه وقد عدت المسترقة من جملته[1] تسقط اسابيع و لا يبقى منها شىء وعلى هذا ايضا ركّبنا الجدول لسبع سنين اذ كانت فيها عايدة الى يومها من الاسبوع والشهور بسبب ثبات مقاديرها غير منحرفة عن موازاة النوروز .

واما اوائل سنى السريانيين فلانها وهى مطلقة بتفاضل يوم كتفاضل سنى الفرس فانها بالضرورة يتفاضل فى سنى الكبايس بيومين احدهما بسبب التفاضل الاصلى و الاخر بازدياد اليوم المجتمع من ارباعه فاذا اخذنا سنين من سنيهم[2] تامة و وضعناها فى مكانين و احتسبنا بما فى احدهما اياما فقد جمعنا بواقى ايامها من الاسابيع على انها كلها مطلقة و بقى علينا ان نأخذ لكل واحدة من تلك السنين ربع يوم فاذا ضربنا ما فى المكان الآخر فى خمس عشرة دقيقة و زدنا ما ارتفع منها الى الصحاح على المكان الآخر فقد اخذنا الايام الزائدة بالكبائس وجمعنا التفاضلين معا فاذا سقناها من اول يوم من تلك السنين ادتنا الى اول السنة المنكسرة التى بعد تلك التامّة، و قد قدّمنا ان اولى سنة من تاريخ الاسكندر كانت الثانية من دور الرابوع بنص نقل الشام، و شهد له منه

(١) من ب، ج، م - وفى و : جملة (٢) م : سنتهم .

فاذاً لا تعود السنة عند تمام الثلاثين و انجبار الكسر بكليته الى يوم المبتدأ به فى اولها من الاسبوع و لكنه يختلف من يومين واليومان لايعدان[1] السبعة فاذاً لا يحصل للسنة عود الى يومها الاول مع الخلو عن الكسر الاّ فى سبعة أدوار من التى فيها تخلو عن كسر و سنو هذه الادوار لمائتين و عشرة فلهذا الكسر جعلنا المبسوطة ثلاثين بسبب الكسر والمجموعة عليها الى دور مائتين وعشرة، وسقناها من يوم الجمعة اول سنة الهجرة ووضعنا بحيال المبسوطة باقى ايامها اذا طرحت اسابيع وبحيال المجموعة مثل ذلك مزيدا عليه ستة لما تقدم الانباء عنه ولمثله وضعنا بحيال كل شهر باقى ايام الشهور التى قبله لما القيت اسابيع ولم نثبت المحرم فيها اذ ليس قبله فى السنة شهر وعلامته تحصل من السنين ،

واما علة العمل فى اوائل سنى يزدجرد فلانّ ايام السنة الفارسية اذا القيت اسابيع لم يبق الا واحد صارت اوائل هذه السنين المتوالية يتفاضل فى الاسبوع بواحد واحد، ومعلوم من ذلك انا اذا اخذنا عدد سنى الفرس التامة و احتسبنا به اياماً فقد جمعنا بواقى ايّامها من الاسابيع، ولكن نوروز السنة التى ملك فيها يزدجرد كان يوم الثلاثاء وعلامته ثلاثة فاذا زدناها على تلك البواقى فقد سقناها من اول تلك السنة ونقلنا مع ذلك اجزاء جبرتها الى اول التى يتلوها لان علامة اليوم من الاسبوع تزيد على ما بين يوم الاحد و بينه واحدا ابدا ألا ترى ان بين يوم الاحد و بين يوم الثلاثة يومان

(١) م : الابعدان .

الاسابيع منها فهو معدود من عند اول ليلة الجمعة، و غرضنا ان يكون معدودا من اول دور الاسبوع لعظم الفائدة فيه و هى ان عدد البقية يكون حينئذ موافقا لسمة اليوم فيغنى عن التعديد[1] اعنى انها ان كانت واحدة كان يوم الاحد او اثنين كان يوم الاثنين و بين اول ليلة الاحد اول دور الاسبوع و بين اول ليلة الجمعة خمسة ايام تامة فاذاً يجب ان نزيد على البقية خمسة لتصير محسوبة من يوم الاحد، لكن مجموع الزيادتين اللتين هما واحد و خمسة مع نصف الجابر للكسور تكون الدقايق التى فرضناها للزيادة فانتهينا من يوم الاحد المتقدم لاوّل سنة الهجرة الى اول يوم من المحرم فى السنة التى تتلو تلك السنين التامة .

و اما علامات الشهور بعد ان عرف فيها الترتيب الوضعى الذى قررنا سببه[2] فسواعد[3] ايام الشهر كلها من اوله او القيت اسابيع و عدّت البقية منه فانا بكليهما ننتهى الى اول الشهر الذى يتلوه، لكن الشهور العربية مزدوجة يقترن كل ناقص فيها بتام قبله و بقية ايام التام بعد القاء الاسابيع يومان، وبقيّة الناقص يوم واحد، فمجموع البقيّتين المزدوجتين ثلاثة ايام و المفرد ان بقى فهو تام بالضرورة لتقدم التامّ على الناقصة فى الترتيب و بقيته لامحالة يومان و قد ظهرت علةّ العمل فى اوائل السنين .

و الشهور العربية بالحساب و اما ما عملناه فى الجدول فمبنى على مثله و ذلك ان كسر سنة القمر ينجبر فى السنين المساوى[4] عددها لمخرجه و هو ثلاثون لكن ايام ثلثين سنة قمرية اذا القيت اسابيع بقى منها خمسة

(١) ب، م، ج : تحديد (٢) م : كبسه (٣) م : فيتواعد (٤) ج، ب : المساوق .

الخميس و فى ذلك من السنة من جهة النسئ المستعمل بعد الهجرة عشر سنين نظر غير يسير، فان اعرضنا عنه و اعتبرنا رؤية الهلال للمحرم حينئذ على موضوعهم لم يوجبها بمكّة بعدها بين النيرين عشية يوم الاربعاء فلذلك نعمل على ان اوّل المحرم لاوّل سنة الهجرة كان يوم الجمعة لا الخميس فاذا كان هذا معلوما عدنا الى عملنا و قلنا انا اذا اخذنا ايام سنى الهجرة التامة و القيناها اسابيع بقى بعد آخِر يوم من آخِر سنة منها عن اول يوم من اول سنة فيها و هو يوم الجمعة و سواء فعلنا ذلك و استعملنا أيام كل سنة بأسرها او القيناها اسابيع فبقى[1] من كل سنة « د كب » و جمعنا تلك البقايا . و كذلك ضربنا سنى الهجرة التامة فى « ٢٦٦ » التى هى تلك البقية بجنسه[2] دقايق كلها لتجتمع بقايا السنين بها، و يرتفع منها الصحاح بالستين و ما بقى لا يتمّ واحدا فسبيله على رسم الحسّاب ان يجبره ان يقصر عن النصف و ان يلقيه[3] ان قصر عنه، لكن ما قصر عن النصف اذا زيد عليه نصف لم يكمل من جملتها واحد تام و ما زاد على النصف اذا زيد عليه نصف كمل منه بالضرورة واحد تام، و لهذا زدنا على ما اجتمع من الدقايق ثلاثين دقيقة لينجبر الداخل فى حيّز النهار بنفسه الى الصحاح و يتخلف الكاين فى حيّز الليل بنفسه فيستغنى به عن ايراد الشريطة، و نحن انما نحتاج الى اول يوم من السنة التى بعد تلك السنين التامة دون آخر يوم من اخيرتها فاذاً نحتاج ان نزيد على ما اجتمع معنا واحداً ليبلغه و لكن ما يبقى من الايام بعد القاء

(١) ج، ب: يبقى (٢) من م وفى و: بجنسة - ج: بحسبه (٣) ب، ج: يلغيه

الاسابيع

اما السبب الداعى الى تعرّف أوايل السنين و الشهور و مواقعها من الاسبوع بعد انه مما يحتاج اليه فى اجابة السائل عنه فهو بالضرورة فى تاريخ العرب و التوثقة فى التاريخين الباقيين، و ذلك ان شهور العرب منوطة برؤية الاهلة التى يعين[١] اختلافها الى ما يتأخر موضعه فى الكتاب عن هذا الموضع فلا يكاد يوجد لهذه الشهور نظام فى ترتيب الكمّيات[٢] ثم يختلف فيها اهل الموضع الواحد لاختلاف قوى الابصار فنجدهم متّفقين فى الاشارة الى يوم واحد بعينه[٣] من الشهر و مختلفين فى موقعه منه، لكن الشرع اوجب استعمالها بالرؤية دون الحساب سواء كان لها أوكان على الامر الاوسط، و انما نقصد فى هذا العمل الى تقدير[٤] أوسط يصح منه سائر التواريخ فعليها المبنى فى حساب الكواكب، ثم نعود بعده الى الرؤية متى احتيج اليها و ها هنا دور منتظم غير مختلف مساوق للشهور قد أطبقت الكافّة شرقا و غربا على مبدأه فى استعماله و هو دور الأسبوع فيهم عـلى اختلافهم فى موقع ذلك اليوم من الشهر متّفقون على موقعه من الاسبوع و لهذا جعل المتّفق عليه عيارا على المختلف فيه حتى اذا كان اول الشهر ايام الاسبوع معلوماً جعل الماضى من الشهر الى اليوم المعطى بحسب ما توجبه ايام الاسبوع و ان تقدّم اخبروا[٥] به او تأخر فهذا هو السبب الموجب للتعرف. و امّا علة العمل فقد نقل فى الاخبار عندنا تأصيل التاريخ ان اوّل سنة الهجرة كان يوم

(١) من م وفى و : يفتن (٢) م : الكتاب (٣) ج ، ب : معينة (٤) من م ، ج ، ب وفى و : تقرير (٥) من م ، ج ، ب - وفى و : ماخروا .

يز	ا	د	و	ب	ه	ه	ا	ج	و	ج	ز
يح	ب	ه	ز	ج	و	و	ب	د	ز	ه	ا
يط	ج	و	ا	د	ز	ا	د	و	ب	ز	ج
ك	ه	ا	ج	و	ب	ب	ه	ز	ج	ا	د
كا	و	ب	د	ز	ج	ج	و	ا	د	ب	ه
كب	ز	ج	ه	ا	د	د	ز	ب	ه	ج	و
كج	ا	د	و	ب	ه	و[1]	ب	د	د	ه	ا
كد	ج	و	ا	د	ز	ز	ج	ه	ا	و	ب
كه	د	ز	ز	ه	ا	ا	د	و	ب	ز	ج
كو	ه	ا	ج	و	ب	ب	ه	ز	ج	ا	د
كز	و	ب	د	ز	ج	ج	ز[2]	ب	ه	ج	ه
كح	ا	د	و	ب	ه	ه	ا	ج[3]	و	د	ز

(١) ج : ه (٢) ج : د (٣) ج : ه .

جدول اوائل شهور السريانيين والروم

سطر العدد	تشرين الاول	تشرين الآخر	كانون الاول	كانون الآخر	شباط	آذار	نيسان تموز	ايار	حزيران	آب	ايلول
ا	ب	ه	ز	ج	و	و	ب	د	ز	ه	ا
ب	ج	و	ا	د	ز	ز	ج	ه	ا	و	ب
ج	ج	ز	ب	ه	ا	ب	ه	ز	ج	ا	ج
د	ا	ب	ج	د	ج	ج	و	ا	د	ب	ه
ه	ز	ج	ه	ا	ج	ج	ز	ب	ه	ج	و
و	ا	د	ج	ب	ه	ه[1]	ا	ج	و	د	ز
ز	ب	ه	ز	ج	ز	ز	ج	ه	ا	و	ب
ح	ج	ز	ب	ه	ا	ا	د	و	ب	ز	ج
ط	ه	ا	ج	و	ب	ب	ه	ز	ج	ا	ج
ى	و	ب	د	ز	ج	ج	و	ا	د	ب	ه
يا	ز	ج	ه	ا	ج[2]	ه	ا	ج	و	د	ز
يب	ب	ه	ز	ج	و	و	ب	د	ز	ه	ا
يج	ج	و	ا	د	ز	ب	ج	ه	ا	و	ب
يد	د	ز	ب	ه	ا	ا	د	و	ب	ز	ح
يه	ه	ا	ج	و	ب	ج	و	ا	ج	ب	ه
يو	ز	ج	ه	ا	د	د	ز	ب	ه	ج	و

(١) ا، د، ج، ب : و (٢) ج : د .

معرفة اوائل سنى الاسكندر وشهور السريانيين بالجدول

و اذا اردنا معرفة أوايل سنى الاسكندر و شهور السريانيين اخذنا سنى تاريخ الاسكندر بالسنة الناقصة التى نريد معرفة مدخلها و قسمناها على ثمانية و عشرين و ألقينا ما خرج من القسمة و ادخلنا ما بقى ليس باكثر من ثمانية و عشرين فى سطر العدد من الجدول فحيث نجده يكون بحياله علامات أوايل شهور تلك السنة، فان كانت علامة شُباط مكتوبة بحمرة كانت تلك السنة كبيسة و شباط فيها تسعة و عشرين يوما، وان كانت مكتوبة بسواد كانت مطلقة، و ايام شُباط فيها ثمانية وعشرون .

جدول

معرفة اوائل سنى الاسكندر فى ايام الاسبوع

اذا اردنا معرفة سنة السريانيين فى اى يوّم يدخل من ايام الاسبوع وضعنا سنى الاسكندر التامّة قبلها فى موضعين، وزدنا على مافى الاول واحدا وعلى مافى[١] الثانى اثنين ثم ضربنا الاول فى خمس عشرة دقيقة ورفعنا ما يجتمع كل ستين منها واحدا، وألقينا مالم يتم ستّين ثم زدنا ما ارتفع من الصحاح على الموضع الثانى، واسقطنا المجتمع اسابيع فتبقى علامة تشرين الاول ونعدّها من يوم الاحد فينتهى اليه .

معرفة أوائل شهور السريانيين[٢]

وان اردنا غيره من الشهور زدنا على علامة تشرين الاول لما تقدم ذاك الشهر المطلوب من الشهور التامّة لكل شهر تام يومين ولكل شهر زائد ثلاثة ايام ولشباط فى السنة الكبيسة واحدا، وفى سايرها لانزيدلها شيأ ولاندخله فى الحساب، ثم ألقينا المجتمع اسابيع فتبقى علامة ذلك الشهر ونعدّها من يوم الاحد فينتهى اليه .

معرفة السنة السريانية كبيسة هى أم مطلقة

ومعرفه السنة الكبيسة فى حسابنا ان يبقى من دقائق الموضوع[٣] الاول بعد الملقى للالقاء خمس واربعون دقيقة سواء واذا اسقطنا ايضا سنى الاسكندر التامّة ارابيع ان يبقى اثنان فالسنة التى توجد لها هذه الشريطة كبيسة، وان لم توجد فيها فهى مطلقة .

---

(١) ج، باقى (٢) من م، وفى و، السرنانيين (٣) ج، الموضع .

معرفة اوائل سنى يزدجرد و شهور الفرس بالجدول

وان اردنا علامات النوروز و شهور الفرس بالجدول ألقينا سنى تاريخ يزدجرد بالسنة المنكسرة أسابيع وادخلنا ما يبقى ليس باكثر من سبعة فى سطر العدد فحيث نجده تكون بحياله علامات جميع شهور تلك السنة المنكسرة .

جدول اوائل شهور الفرس

سطر العدد	فروردين ماه آبان ماه آذر ماه	ارديبهشت ماه دى ماه	خرداد ماه بهمن ماه	تير ماه اسفندار نرماه	مرداد ماه	شهرير ماه	مهر ماه
ا	ج	ه	ز	ب	د	و[1]	ا
ب	د	و	ا	ج	ه	ز	ب
ج	ه	ز	ب	د	و	ا	ج
د	و	ا	ج	ه	ز	ب	د
ه	ز	ب	ج[2]	و	ا	ج	ه
و	ا	ج	ه	ز	ب	د	و
ز	ب	ج[3]	و	ا	ح[3]	ه	ز

(١) ج : ه (٢) ب ، ج : د (٣) ب ، ج : د .

معرفة اوائل سنى يزدجرد فى ايام الاسبوع

و اذا اردنا معرفة النوروز فى اىّ يوم يتفق من الاسبوع زدنا على سنى يزدجرد التامّة الماضية قبل ذلك النوروز ثلاثة ابدا و القينا المجتمع اسابيع فتبقى علامـة النوروز و نعدها من يوم الاحد حتى ينتهى اليه .

معرفة أوائل شهور الفرس

و ان اردنا غيره من الشهور زدنا عـلى علامة النوروز لما مضى قبل الشهر المطلوب من الشهور التامّة لكل شهر يومين سوى آبان ماه فانه اذا كان فى جمـلة التامة المـاضية لم نأخـذ له شيئا ثم ألقينا المجتمع أسابيعا فتبقى علامة ذلك الشهر .

جدول اوائل شهور العرب

ادوار السنين المجموعة				علامة المحرم	السنون المبسوطة	علامة المحرم
١	٢١١	٤٢١	٦٣١	و	ا ب	ج د
٣١	٢٤١	٤٥١[١]	٦٦١	د	ج د	و ج
٦١	٢٧١	٤٨١	٦٩١	ب	ه و	ا ه
٩١	٣٥١	٥١١	٧٢١	ز	ز ح	ج د
١٢١	٣٣١	٥٤١	٧٥١	ه	ط ے	د ب
١٥١	٣٦١	٥٧١	٧٨١	ج	يا يب	و ج
١٨١	٣٩١	٦٠١	٨١١	ا	يج يد	ا ه
الشهور العربية				زيادات الشهور	يه يو	د ز
صفر	رجب		ذو الحجة	ب	يز - يح	د - ب
				ج	يط - ك	و - ج
ربيع الاول			شعبان	ح	كا - كب	ا - ه
ربيع الآخر			رمضان	و	كج - كد	ب - ز
جمادى الاولى			شوال	ز	كه - كو	د - ب
جمادى الآخرة					كز - كح	و - ج
			ذو القعدة	ا	كط - ل	ا - ه

(١) م : ٢٩١

واحدا، ومالم يتم ستين ألقيناه ولم نعتد به ثم ألقينا المرتفع أسابيع فما بقى ليس باكثر من سبعة فهو علامة السنة الشمسية[١] ليومها فيعدّها من يوم الاحد فاليوم الذى ينتهى اليه هو اول يوم من المحرم فى تلك السنة .

معرفة اوائل شهور العرب فى ايام الاسبوع

وان اردنا غيره من الشهور زدنا على علامة السنة لمامضى قبل الشهر المطلوب من الشهور التامة لكل شهرين مزدوجين ثلاثة ايام وللفرد[٢] الواحد ان بقى بعدها يوما واحدا والقينا لمجتمع اسابيع فما بقى ليس باكثر من سبعة فهو علامة الشهر المطلوب ونعدها من يوم الاحد فاليوم الذى ينتهى اليه هو اول ذلك الشهر .

معرفة أوائل سنى الهجرة وشهور العرب بالجداول

وان اردنا معرفة ذلك بالجد اول طلبنا فى جدول السنين المجموعة مثل[٣] تاريخ السنة التى نريد اول المحرم فيها والتاريخ ابدا يكون بالسنة المنكسرة دون التامة ففى اىّ دور من ادوار المجموعة وجدنا مثل تاريخنا اوما هو اقرب اليه مما هو اقلّ منه اخذنا ما بحياله من علامة المحرم فان كان بقى معنا شىء من سنى التاريخ ادخلناه فى جدول السنين المبسوطة واخذنا ما بحياله من علامة المحرّم وجمعناها الى المأخوذ من جدول المجموعة والقينا المبلغ اسابيع فتبقى علامة المحرم لتلك السنةوان اردنا غيره من الشهور زدنا على علامة المحرم الحاصلة لنا ما بازاء ذلك الشهر فى جدول الشهور وألقينا المبلغ أسابيع فتبقى علامة ذلك الشهر .

(١) ج ، ا ، القمريه (٢) ج ،ا : ب « المنفرد » (٣) م ، قبل.

﴿و ٢٣ ب، ج ٢٩ ب، ا ١١ ب، م ١٩ الف، ب ١٥ ب، ل ١٨ ب﴾

المقالة الثانية

منه

وهى اثنا عشر بابا

مزاولة التواريخ مما لابدّ منه فى تحديد الاوقات، و معرفة ما فى الازمنة من الحركات المستعملة فى صناعة التنجيم، و اريد ان اذكر فى هذه المقالة مشاهيرها، و اقدم منها الثلاثة المستعملة فى بلاد الاسلام أعنى الهجرة و تاريخى اليونانيين و الفرس، و الله تعالى يوفق لذلك و يسدّد .

الباب الاول

فى نقل التواريخ الثلاثة بعضها الى بعض

هذا الباب ينقسم الى ثلاثة ضروب، احدها معرفة مواقع اوائل سنى كل واحد من التواريخ الثلاثة و شهوره من ايام الاسبوع، و الثانى بسط اىّ الثلاثة منها أعطيناه ايّاما كله، و الثالث طىّ ايام كل واحد منها الى سنيه و شهوره فاما الضرب الاول فهو:

معرفة اوائل سنى الهجرة فى ايام الاسبوع

فاذا اردنا أوايل سنى الهجرة على الامر الاوسط الموضوع لاستخراج التواريخ و حركات الكواكب و ضعنا ما تمّ منها قبل السنة المنكسرة المطلوب اوّلها و ضربنا فى ٢٦٢ وزدنا على المبلغ ٢٩٥ ابدا فتجتمع دقائق ترفع ما ارتفع منها بالسنين الى الصحاح، و زدنا كل ستّين منها

نظامها الى حاله عند تمامها فيسمى اليهود دور التسعة عشر مجزورا و كل دور من الادوار المنسوبة الى فيلبس[١] و شيعته المذكورة فى تاريخ المجسطى يشتمل على اربعة محاذير فيكون سنوها ستا و سبعين و ذلك الكسر فى السنتين النيرتين كان ينجبر عنده فى هذه المدة و سائر الادوار تتركب من دور التسعة عشر وهى أصحّها و ألصقها بالحق، و بعده دور الثمانية و لكنه عند التضاعف يبعد عن الصواب، و اهل المشرق من الصين و الترك يديرون سنيهم على اثنى عشر مسماة باسماء حيوانات مرتبة فيها ولم يستبن لى منهم انه دور يقع على السنين و ضعا أم هو منتوج من مقادير فى حركات النيرين عندهم .

و اما الهند فليس لهم فى الكبيسة ادوار و لكن لها عندهم فى زيجاتهم حساباتٌ[٢] مختلفة المأخذ، وسيجئى للكفاية منها ذكر فى المقالة التى تتلو هذه التى قد تمت، باذن الله و عونه[٣] .

---

(١) ب، ج ، م : فللبس - ا : فابس (٢) ج : حسبانات (٣) زيادة فى ب : و حسبنا الله معينا و وكيلا – وفى ا : « بحمد الله و عونه و تأييده و صلى الله على محمد و آله وسلم تسليما – لست خلون من شهر صفر سنة خمس و سبعين و اربع مائة للهجرة – وفى م : « بحمد الله و حسن توفيقه و صلى الله على النبى و آله – عورض وصح » .

بذلك الشهر و لم يجاوز جمهورهم المعروفون بالربانيين فی التكرير شهر آذار فقط، و منهم من يقصد فی التكرير شفط، و حكی عن بعضهم انه يقصد فيه سائر الشهور بالنوب تشبها بالفرس، و ممكن ان يكون، و قد كانت العرب فی جاهليتها تعلموا ذلك من يهود يثرب و نسؤا السنين على نوب فی شهورها الى ان جعل الاسلام ذلك زيادة فی كفرهم فان كان التنويب من جملة ما تعلموه فی اليهود اذاً من فعله و ان كانوا اقتفوا فيه الفرس فقد جعلوا فيما بين طريقی الامّتين سبيلا ليس بمسترذل .

و اما الهند فيكررون الشهر الذی فيه يتمّ حساب كبيستهم و يسمونها أَدِماسه[1] و عامتهم يسمون سنتها ذات الثلاثة عشر شهرا مَلَماسه[2] ای ذات الشهر المطروح، و الذی عرفناه من الامم يستعملون هذا النوع من الكبيسة هم اهل الصين و الاتراك المشرقية من قبا و يغز[3] والتّبت الادنى و الختن و اصحاب مانی المعروفون عندهم بالديناورية و الحرانية[4] الملقبين بالصابئة و يشاركهم النصارى فی حساب صومهم، ولكنّنا لما لم يتحقق اسماؤهم لنا و قوانينهم أعرضنا عنها .

و بين الفضلة المذكورة وبين سنی النيرين شركةٌ فی تسع عشر سنة شمسية و سبعة عشر اشهر قمرية، زائدة على ما لها من الاثنی عشر شهرا لكل سنة فتصير بها السنة فيها ثلاثة عشر شهرا سبع مرّات و يعود

(١) راجع كتاب الهند للبيرونی ص ٢١٢ ـ ج : اذماسه (٢) راجع كتاب الهند للبيرونی ص ٢١٢ ، ٢١٤ ا : ملتماسه (٣) ج ، ب : يغز (٤) ا ، ب : الحرنانيين .

نظامها

دَولاً اربعين سنة الى ان قصرت ايدى ملوك الشام عن العراق فتفرّدت الاشكانية بالاستيلاء واتبع الفرس قيامهم ايام الاسكندر فضاعت تلك السنون بالاعراض عن ذكر ملوك الشام .

والوجه الآخر انه ذكر فى اخبارهم عن زرادشت انه كان بقى فى ايامه الى تمام الكبيسة مقدار من السنين لم يتحققوه ولاشكّ فى انه أقل من دورها وبين فيروز جدّ انوشروان[1] الذى تولّى الكبس الآخر[2] وبين يزدجرد قريب من مائة وسبعين سنة، فاذا انضاف اليها من تلك البقّية الى الكبيسة تسعون سنة كانت السنين المائتين والستين والله أعلم .

واما الطبقة الثالثة فهم قدماء القبط قبل أغسطس ولم يتقدر لدينا من اخبارهم ومأخذ حسابهم بالتفصيل شىء يقنع ذكره، وانما حصلنا منهم على الجمل التى أشرنا اليها .

الباب الحادى عشر

فى الجماعات التى بسبب كبس السنين القمريّة

كل من استعمل شهور القمر سمّى كل اثنى عشر منها متوالية سنة قمرية، وقد بقى منها الى تمام السنة الشمسية عشرة ايام ونصف وثلث ونصف عشر بها تسبق سنة القمر سنة الشمس فى المرّة الواحدة فمن اراد الاخذ بكليهما احتاج الى إلحاق ما يجتمع من ذلك السبق فى المّرات، فاما اليهود فانهم يسمون سنة التأخير عبورا لأنها حبلى

(١) ج ، أ : نيلبوس (٢) م : الاول .

الكبيسة افيطس[١] بن فركسنديس[٢] و تقلد امرها بعد ينوالس لئلا يختلف فيها، و انما خصوابها شُباط من جهة انه كآخر السنة بالطبع، و يتلوه اول الربيع، و يجوز ان يكون من جهة اخرى و هى ان الافرنجة كانوا يعدون السنة عشرة اشهر، فلما بنى روملس[٣] مدينة رومية و نقل الامر اليها ملك بعده فيفيليوس[٤] و سنّ لهم سَننا منها تصير السنة اثنتى عشر شهرا بزيادة كانون الآخر و شُباط فيها فكأنه آخر الشهور لذلك .

و اما الطبقة الثانية فهم الفرس فى المجوسّية و قد سمّوا سنة الكبيسة بهيزل[٥] وسببها ان زراد شت الآذر بيجانى داعيهم الى التمجّس لم يجوّزلهم الكبس بما دون الشهر التام لئلا يتحّول تسبيحهم باسم ملك اليوم الى ملك آخر و أمرهم بتكرير اسماء الشهور فيها على نوب، و نقل المسترقّة الى آخر المكرر علامة تحفظ النوبة، و كانت للكبيسة الاولى فروردينان و للثانية ارديبهشتان و لم يكبسوا بعده الا ثمانية اشهر هى سبب حصول المسترقّة فى آخر آبان ماه، و قد قلنا ان بخومه[٦] كان قبل تاريخ الاسكندر بمائتين و ستٍ و سبعين سنة، و ان السنين التى بينه و بين يزد جرد يقتضى عشر كبايس، و لم يكبسوا الّا الى آبان ماه فيبقى من السنين قريب من ماأتين و ستين، و السبب فيها من وجهين، احدهما ان مدة الاشكانية قريبة من ثلاثمائة و ستين سنة تلاصق ملك ارد شير بن بابك باردَوان اخيرهم و تتأخر عن تاريخ الاسكندر بمائة و نيّف و ثمانين سنة فيها كان الملك الى ملوك الشام حتى ظهرت الاشكانية و دار الامر بينهم

(١) كذا (٢) ا : ب : فركسيدس (٣) ا ، ب : روفلس راجع تاريخ روما لاسمت ص٩ (٤) ج ، ا ، ب : فنفتليوس (٥) ا ، ب ، م : بهزك - ج : بهيزك (٦) ا : مجوسيته .

الانقلابات قبل تاريخ الاسكندر بمائة وعشرين سنة وفى زمان فيليدلفس رصد الانقلاب ايضا، وهو الذى كان على عهد ارسطرخس[١] الوالى بمدينة اثينية وكان يظهر من ارصادهم ربع اليوم مع جزؤ من ستة واربعين[٢] جزءا من يوم، وآبرخس[٣] كان بعد فيليدلفس بمائة واربعين سنة وقد فطن لنقصان الكسر عن الرابع، وكان زرادشت قبل تاريخ الاسكندر بمائتين وست وسبعين سنة.

وقد كبس السنين بارباع اليوم وامر به، بل القبط فى اول ملك اغسطس اياهم كان بقى الى تمام كبيستهم ست وستين، ودورها الف واربع مائة وستون سنة يكون مبدأه قبل فيليدلفس بألف ومائة واربع واربعين سنة، ثم لايدرى أهو اقلّ[٤] دور له كان ام اكثر - فاما الكبيسة فى كل اربع سنين بيوم فانها تسمى باليونانية اولمفياش[٥] وبالسريانية كبيشيا وادوراها روابيع، والاخبار متّفقة على ان اول تاريخ الاسكندر كان السنة الثانية من الرابوع المائة والثمانية عشر من مبدأ الكبيسة اليه اربع مائة وتسع وستون سنة، وهذا المبدأ كان فى السنة الثانية من تدبير اسخلوس[٦] ثانى عشر قضاة اثينية المعروفة بمدينة الحكماء، وذلك بعد خراب ايليون[٧] التى هى اطرابلس[٨] الشام بقريب من اربع مائة وعشر سنين وهو حادث شديد الاشتهار بين اليونانيين، وكان واضع هذه

(١) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لسارطون ج ١ ص - ١٥٦ و تاريخ الحكماء للقفطى ص ٧٠ (٢) ب، م: سبعين (٣) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لسارطون ج ١ ص ١٩٣ و تاريخ الحكماء للقفطى ص ٦٩ (٤) ب، م: اول (٥) راجع مقدمة تاريخ الحكمة ج ١ ص ١٦٢- ب، ج، م: اولمقياس (٦) من ا، ج، ب-و فى و اسحلوس - راجع تاريخ اليونان لبيورى ص ٢٥٣ لعله «اسكى ليس» - (٧) «تراى» راجع تاريخ اليونان ص ٤٩ - مدينة فى اليونان القديم م: ايلون (٨) راجع تاريخ اليونان لبيوري ص ٣٦٨ لعله اكروپلس.

اذا تمّ منه فى اربع سنين يوما تامّاً و نلحقه بايّام السنة و نجعلها «شسو»، و الثانية من يستعمله اذا تمّ منه فى مائة و عشرين[١] سنة شهر، فيلحقه بشهور السنة حتى يصير ثلاثة عشر و ايّامها «شصه».

و الثالثة من يستعمله اذا تمّ منه فى الف و اربعمائة و ستين سنة عامٌ واحدٌ وسواء قلنا انه يلحق بالسنة فيكون شهورها اربعا وعشرين و ايّامها سبع مائة و ثلاثين، او قلنا انه يسقط من جملة سنى التاريخ و معلوم ان لكل شىء من جنسه علّة يكون له فيه برهانا، و ان لم يكن فى غيره اقناعا، و علل ما تجانس هذه الابواب خبرية نرجع فيها الى السمع فنقول، نحسبها فى الطبقة الاولى ان العبرانيين يزعمون ان هذه السنة كانت تستعمل منذ زمان خنوخ الاب السابع الى زمان بطلميوس فيليدلفس[٢] ثلاثمائة و خمس و ستّون يوما فقط فانه فطن للكسر بالاسكندرية و اتفق على الربع فيه بعد اختلافٍ شديدٍ، و يصير بعضهم اياه سبعا و آخرين سُدسا و خُمسا، و بحسب ما عليه العبرانيون تكون هذه المدة قريبة من ألفين و ثمان مائة و خمسين سنة حصّتها من الارباع سبع مائة و اثنا عشر يجب منها ان تدور السنة فى فصولها مرّتين فعجيب ان لا يفطن لهذا الامر فى دورة واحدة او فى شطرها، و ليس يشهد لذلك اخبار غيرهم و ذلك ان ميطن[٣] واقطيمن[٤] كانا يبحثان عن هذا الشان و يرصد ان

(١) ا ، ج : تسعمائة (٢) راجع مقدمة تاريخ الحكمة لسارطون ج ١ - ص ١٦٤ والآثار الباقية للبيرونى ص ٢٠
(٣) من ب ، ج - راجع مقدمة تاريخ الحكمة لسارطون ج ١ - ص ٩٤ و تاريخ الحكماء للقفطى ص ٣٢١ و فى و : تفطر (٤) من ا ، ب ، م - راجع مقدمة تاريخ الحكمة لسارطون ج ١ - ص ٩٤ ، ٨٢ و تاريخ الحكماء للقفطى ص ٦٨ و فى و : انطيمن .

ثمان عشرة بسبب تقطيع اوراق كتابه و موافقة التخطيط فى جداوله حتى صارت سطورها مع الساعات كسطور الشهور مع الايّام، وجعلها ثاؤن[١] خمسا وعشرين، و الخوارزمى عشرا و اعدل هـذه الاعداد فيها الثلاثون بالوضع ايضا، و اكثر الادوار متولدة من امتزاج سنى احـد النيرين بالاجزاء، و بحال اخرى يعود فيها الى الصورة الاولى كدورة التسعة عشر فى اشتماله على سنى الشمس و شهور القمر كليهما تامةً، وكدور الثمانية و عشرين فى عودة من ايّام الاسبوع و من الكبيسة الى الحال الاولى وكدور الخمسمائة و الاثنين و الثلاثين فى عود جميع ما ذكرنا فى الدورين الى الهيئة المتقدمة فيه، و من الادوار ما ليس له سبب ظاهرٌ، و لم يتصل خبره بنا مثل دور الخمسة عشر المسمى بالرومية اندفينطوس[٢] .

الباب العاشر

فى الجماعات التى بسبب كبس السنين الشمسية

ان سنة الشمس مما اختلفت الاراء فى مقدارها من جهة الكسر التابع لصحاح ايّامها فانه يحوم عندهم حول الربـع اليوم زايداً عليه وناقصاً عنه و اذ ذلك مقتضى[٣] من الوجود بالاعتبارات فان الظنون تتلوّن فى سبب هـذا الاختلاف، و سنشير الى شىء منه فى استخراج سنة الشمس، فامّا فيما نحن فيه الآن فليس يحتاج منه الى اكثر من الربع، ومستعملوه على ثلاث طبقات، اولاها من جهة الترتيب فيستعمله

(١) الآثار الباقية ص ١٠ : «كما ذكر ثاؤن فى زيجه» (٢) من ج، و فى و : اند فطنيوس - و فى ا ، ب ، م اند قطيوس (٣) من ا ، ج - و فى و : مقتنى .

كلـكال[1] و هو القسم الذى نحن فيه من العودة الثامنة و العشرين من النوبة السابعة من كلب المسمى مدة العالم عند السند هنديين و سنو جميع التواريخ مشتملة على مراتب الحساب لكن عوام الهند يعد مر السنين مائة بعد اخرى، فمهما تمت منها مائة اهملت، و انتقل للتخفيف الى مائة اخرى وسمى ما مضى منها لوكـكال[2] اى تاريخ المجمع بمعنى العامة وليس للاعادات و الادوار فى سنى تاريخ سبب، سوى استثقال الكثرة فبعض يسبب لها و بعض يحرف فيها و ذلك مثل السنين المجموعة فى الزيجات- فمعلوم ان التواريخ المستعملة فى هذا الزمان ثلاثة، احدها تاريخ الهجرة بسبب الدين و الدولة فيها كان ظهور الاسلام و مبدأ انخزال الجاهلية و نسخ الملك و هو عـلى السنين القمرية غير المنسوبة فمن استعمله فى زيج له اضطر الى طى السنين المجموعـة بالثلاثين ففى اقل من هذا العدد لا ينجبر كسر سنة القمر بتمامه - و الثانى تاريخ الاسكندر و هو على سنى الروم المكبوسة و من استعمله فى زيج اضطر الى طى المجموعة بما تعده الاربعة بسبب الكبيسة، و اول هذه الاعداد بعد الآحاد العشرون ثم الاربعون ما بعدها غير موافق لتخطيط الجداول - و الثالث تاريخ يزدجرد و هو على سنى الفرس غير مكبوسة و هو اسهل الثلاثة استعمالا و يشابهه فى ذلك تاريخ بختنصر فى المجسطى و تاريخ فيلقس[3] فى زيج مامون[4] و ليس فى مجموعاته علة سوى الاستحسان، و قد جعلها بطلميوس

(١) راجع كتاب الهند ص ٢٠٣، ٢٠٥ - وفى ب، م: اوككال - و ل، ج: لوككال (٢) من ا، ج راجع كتاب الهند ص ٢٠٦ - وفى ب، و، م: اوككال - و فى و: لولكال (٣) ا، ب، ج: فيليقس. (٤) من ا، ج - وفى و: ثاون - وفى م: تاريخ مانون.

لم يتزايد[١] عند التزايد حفظها وخاصة اذا كان استعمال نفر مجتمعين محتاجين اليها رقيبا عليها فاما اذا طال الامر و ازدحم العدد و تباعد اولئك النفر فانها تكون للنسيان معرّضة و لوقوع الاختلاف فيها متهيئة وهذا سبب كثرة التواريخ و افتنانها بين فرقة[٢] واحدة فضلا عن الفرق والتاريخ وقت مشهور بين امّة او أمم تعدل[٣] الازمنة بالايام والشهور و السنين من عنده و قد قلنا ان الايام بالمقدار و الوضع[٤] من الاسابيع مما لا يختلف فيه اثنان الا ان يقع بالاصطلاح فى مباديها حال و ان الشهور و السنين مختلفة و لتفرد كل طائفة من الناس ربّما[٥] يخالف الاخرى اودعناها جدولا للتفهيم فى بابه و مهما كثر عدد سنى تاريخ انتقل مستعملوه لتقليل العدد الى آخر يستحدثونه و يظهر ذلك من اختلاف تواريخ اليهود و الهنود فان اليهود يسوقون[٦] التاريخ و الحسبانات من خلق آدم و كان موسى عليهما السلام استكثره فجعلوه من الطوفان ومن بعده من خروج بنى اسرائل من مصر ثم بعد ذلك من بناء سليمان الهيكل ثم من خرابه الاول ثم من اعادته ثم الاسكندر ثم الخراب الاخير .

واما الهند فان اسم المدة التى تجتمع الكواكب باوجاتها و جوزهراتها على طرفيها فى اول برج الحمل عندهم كلب[٧] وهى اربعة عشر نوبه لتجدد رياسة العالم و الف عودة كل عودة منها اربعة اقسام سنزيدها شرحا فيما بعد، و كل واحد من هذه المذكورات مبدأ تاريخ و اقلها

(١) من ا ، ج ، ب وفى و : يتعذر (٢) ج : درجة (٣) ا ، ج ، ب ، م : بعد (٤) م : الموضع
(٥) من ج ، وفى و : بما (٦) م : يستوفون (٧) ج - كاپ ، راجع كتاب الهند ص ١٨٥ .

ليصير مهورت فاما العمل الكلى فيه فوجهه التحليل الى الازمان الدائرة من الفلك فيها و ذلك بضرب المعطى فى الجزء الذى و لده فى القسمة كالخمسة عشر فى المستوية و ازمان الساعات فى المعوجّة و السنة فى الدقائق و اجزآء مهورت فيه، ثم التركيب للمطلوب بقسمة هذا الدائر على جزء القسمة فى المطلوب وكان المعطى للمثال ساعات مستوية فاذا ضربت فى خمسة عشر المولدة لما[1] اجتمع ازمان الدائر فان قسمت على ازمان الساعات خرجت المعوجّة و ان قسمت على اثنين و نصف خرجت الدقائق و ان قسمت على اجزاء مهورت خرج مهورت .

فاما كسور الساعات اليهودية و ليست الامستوية فان حَيلقها[2] اذا اريدت ستينية فمن اجل ان الالف و الثمانين ثمانية عشر ضعفا للستين يقسم على ثمانية عشر او نضرب فى مايتى ثانية فيتحول دقائق ساعة و ان اريدت الحيلق ازمان دائر ضربت الساعات الصحيحة فى خمسة عشر و قسمت حيلقها على اثنين و سبعين فيحصل ازمانا لذلك فى العكس نضرب دقائق الساعة فى ثمانية عشر فيتحول حَيلقا، و اما فى الازمان فنحسبها[3] دقائق ونزيد عليها خمسها فيصير حَيلقا .

الباب التاسع

فى جماعة السنين المطلقة التى بسبب الكثرة وغيرها

ان اجزاء الزمان من الايام و الشهور والاعوام متى قلت عدتها

(١) ج : لما (٢) م : جيلقها (٣) من م – وفى ج ، بلا نقط .

لم

المستوية و ذلك لما تقدم فانا اذا نقصنا من الخمسة عشر خمسها بقى اثنى عشر وكذلك فى قسمتها و اجزاء مهورت لمساواتهـا و عدد الساعات المستوية تحصل بحصولها ودقائق الا يام مساوية لضعف ازمان الساعات لان الستة نصف الاثنى عشر و هما الجزءان .

ومن دقائق الايّام

اذا اردنا الساعات المستوية اخذنا خمسيها بقسمة ضعفها على خمسة لان نسبة خمسى الشئى الى كله نسبة الاثنين الى الخمسة و ان شئنا ضربناها فى اربع و عشرين دقيقة فيحصل ما حصل اولا و هو بعينـــه اجزاء مهورت .

و اما ازمان الساعات فانها تكون نصف ما معنا من دقائق الايّام .

و من مهورت

لا يخالف العمل بعدد الساعات المستوية لان مقداره كعددهـا و اما القسم الآخر من هذا المطلب اذا كانت هذه الاشياء مفروضة من وقت نهار او ليل الى آخر ولم يساو كله فان للساعات المستوية مع دقائق الايام تناسبـا بسبب التساوى فى الاقدار و لهذا يطرد فى تحويل احدهما الى الآخر ما تقدم من ضرب الساعات فى اثنين و نصف واحد خمسى دقائق الايّام كما ان لازمان الساعات مع اجزاء مهورت اشتراكا من اجل ثبات العدة و لاجله يطرد تحويلهما الى القاء خمس عدد مهورت لتصير ساعات معوّجة و زيادة ربع هذه الساعات عليها

المبلغ على اربعة فيحصل ازمان الساعات و ذلك لان كل واحد من آحاد القسم يساوى المقسوم عليه و هو الجزء فالقسم اذاً هو عدة ما فى المال من اضعاف الجزء و لذلك تكون نسبة القسم الى الواحد كنسبة المال الى الجزء و نسبة الساعات المستوية و هى الاول الى قوس النهار او الليل و هو الثانى كنسبة الواحد و هو الخامس الى خمسة عشر و هو السادس لكن نسبة قوس النهار او الليل الثانى الى ازمان الساعات و هى الثالث كنسبة اثنى عشر و هى الرابع الى الواحد و هو الخامس فبالمساواة فى النسبة المضطربة نسبة الساعات المستوية الى ازمان الساعات كنسبة اثنى عشر الى خمسة عشر فما يعمل[1] باحد هذين العددين اللذين هما جزء القسمة ليخرج الآخر كذلك يعمل بقسميها النظيرين فى النسبة و اذا زيد على اثنى عشر ربعها صار خمسة عشر، وكذلك اذا زيد على الساعات المستوية ربعها اجتمع ازمان الساعات و مقدار مهورت من النهار او الليل مساو لعدد ساعاته المستوية — واما دقائق الايام فانها تحصل بضرب الساعات المستوية فى اثنين و نصف لان كل ساعة فهى دقيقتا يوم و نصف و لذلك نضع الساعات فى مكانين و نضعف احدهما و ننصف الآخر ثم نجمعهما فتكون الدقائق المطلوبة .

و من ازمان الساعات

فان اردنا معرفة هذه المطالب من جهة ازمان الساعات نقصنا منها خمسها بالضرب فى اربعة و القسمة على خمسة فيخرج الساعات

(١) ا ، ج : يلع .

المستوية

هذا القياس اذا قسمناه على اثنى عشر او ضربناه فى خمس دقائق التى هى جزء من اثنى عشر من دقائق الواحد تخرج عدد الساعات التى كل واحدة منها اثنى عشر زمانا و لكن ذلك ليس بمطلوبنا، و انما قصدنا فى قسمته على اثنى عشر و هو عدد الساعات المعوّجة ان يخرج ازمان الواحدة منها فالحاصل اذا هو ازمان ساعات ذلك النهار او الليل التى و متى القيناها من ثلاثين بقى ازمان ساعات الآخر من اجل ان هذه الازمان فى الساعة النهارية مثلا تزيد على الخمسة عشر بنقصان ازمان ساعة ليلة عنها و بالعكس فاذا سدت الزيادة خلت النقصان و ذهب احدهما بالآخر قصاصا بقى مجموع الساعتين المعوّجتين ثلاثين زمانا ضعف الساعة المستوية فاذا القى من ذلك احدى الساعتين المعوّجتين وكأنها الزائدة بقيت الناقصة او بالعكس، و اذا قسمنا القوس على ستة او ضربناها فى عشر دقائق خرج دقائق الايام لنهارها او ليلها وكذلك اذا قسمناها على خمسة عشر خرج مقدار مهورت و لكن القسمة على خمسة عشر كانت اخرجت عدد الساعات المستوية فهى اذا مساوية لاجزاء مهورت و لذلك قامت الاربعة والعشرون مقام الثلاثين الملقى منها ازمان الساعات فاذا القيت أجزاء مهورت النهار من اربعة و عشرين بقى أجزاء مهورت الليل.

فاما معرفة هذه الاشياء فى هذا القسم بعضها من بعض اذا فرضت معلومة و مطلوبة فعلى هذا.

معرفة ذلك من عدد الساعات المستوية

يزاد على عدد الساعات المستوية ربعها بالضرب فى خمسة و قسمة

او الليل كلّه فتصير أعماله جزءية و كثيرة، و الآخر فيما زاد على احدهما او نقص عنه فيكون عمله كلّيا و ربّما شارك بعض تلك الجزئيات .

و مادة القسم الاول هو قوس النهار او الليل، اما قوس النهار فهو الازمان الطالعة فى البلد مع نصف المنطقة الذى مبدؤه درجة الشمس او الدرجة المفروضة، و اما قوس الليل فهو الازمان الغاربة فى البلد مع ذلك النصف او الطالعة مع النصف الآخر اعنى المبتدى من نظير درجة الشمس او الدرجة المفروضة فاحدهما اذاً تكملة الآخر الى الدور و لذلك اذا القى قوس النهار من ثلاثمائة و ستين بقى قوس الليل و بالعكس.

ثم مما لاخفاء به ان احدهما اذا قسم على خمسة عشر التى هى حصة الساعة المستوية كان الخارج هو عدد الساعات المستوية فيه فاذا ألقيت من اربعة و عشرين التى للدور كله بقيت الساعات المستوية للآخر و معلوم ان النسبة بين جزء من المال مفروض و بين المال كله على نسبة كسر الواحد بتلك النسبة الى الواحد فمتى كان ذلك الجزء مجهولا ضربنا المال فى كسر الواحد و استغنينا عن القسمة على الرابع لانه واحد فحصل الجزء المطلوب و تحويل العمل من القسمة الى الضرب نوع من التسهيل فلهذا متى اردنا بالقسمة احد جزء من خمسة عشر من[1] عدد مفروض ضربناه فى ذلك الجزء من دقايق الواحد و هذا هو الحال فى قوس النهار او الليل اذا ضربناه فى اربع دقايق و رفعنا المجتمع منها الى ما ارتفع من صحاح الاجزاء حصل عدد صاعاته المستوية، و على

(١) م: عشرين.

هذا

فامّا الصنف الاوّل فسبب تسميته مستوية هو مقدارها الذى لايتغير فى حركات الماء والرمل وغيرهما، ولهذا كانت اولى بالنسبة الى القياس لولا ان التعارف يغيره، وسبب تسميتها معتدلة هو الاستواء وايضا فان الاعتدال يلزم الاوساط والسَاعة المستوية واسطة عددية فيما بين المعوجّتين اذا كانتِ احداهما من نهارٍ والاخرى من ليلة فان مجموعهما ابدا يكون ثلاثين وهى نصفه، وسميت اعتدالية لانها وقت استواء الليل والنهار وتساوى المعوجّة فيبطل الاعوجاج ويبقى هذه وقت الاعتدال، وسمّيت لمثل هذا استوائية ويجوز انْ تكون نسبة الى خط الاستواء فليس هناك غيرها، والهند يستعملون المستوية فى ارباب الساعات والايّام فقط وفى سائر الاعمال دقائق الايام ولايعرفون المعوجّة الا انهم يقسمون اليوم بثلاثين قسما يسمّونها مهورت وقد تكون[1] اضافة خمسة عشر منها الى النهار وخمسة عشر الى الليل، فتشابه المعوجّة بالاختلاف فى الايام المختلفة، ويقسمون اليوم ايضا بنوب ثمان لامحالة انها على دقائق الايام لانهم يرصدونها بالماء فى بلادهم ويضربون الطبل[2] عند انقضاء كل نوبة، وربما قسموا النهار والليل اثمانا فشابهت امر المعوجّة ايضا .

الباب الثامن

فى تحويل هذه الاجزاء من جنس الى آخر

هذا المطلب ينقسم الى قسمين، احدهما مقصور على النهار كلّه

(١) ا، ب، ج، م: يديمون (٢) من ا، ب، ج، م: وفى و، الظل .

ساعة منها اما بالتحقيق لخمسة عشر زمانا و ربع سدس المطالع التابعة للدور، و لكن نسبتها الى الزمان كل اليوم كنسبة الخمسة عشر الى الثلاث مائة و ستين باسقاط كل الفضل من اليوم، و حصة الساعة منه و من الساعة و كل ساعة مستوية اذا موازية لخمسة عشر زمانا .

و اما بتدقيق هذا التحقيق فان هذه الساعات يختلف من الجهة التى منها تختلف الايام و لكن ذلك موهوم غير محسوس به، و الساعة المستوية عند الهند موازية لتسع مائة نفس من انفاس الانسان المعتدلة باعتدال احواله، و المنجمون يقسمون الساعة بستين دقيقة على قياس الدرج و الازمان و الاجزاء، و يقسمها اليهود بالف وثمانين حيلقا و لا يتجاوزونها الى ما يدقّ عن الحيلق .

و الصنف الثانى من الساعات يسمى معوجة و زمانية و قياسية، و هى التى عددها فى كل نهار و فى كل ليل واحد لا يتغير عن الاثنى عشرية و سميت معوّجة لان مقدار النهارية منها مخالف لمقدار الليلية اذا اختلفا مع تلاصقهما، و حصة كل واحدة منهما[1] نصف سدس قوس الذى هى فيه و تسمى تلك الحصة اجزاء الساعات و ازمانها و قسى الليل والنهار متغيرة طول السنة فى المساكن ذوات العروض، فحصص هذه الساعات منها ايضا متغيرة غير ثابتة و بها ينسب الى كل النهار وكل الليل ابعاضه، فلذلك سميت[2] زمانية و هى التى تخط على الآلات فتسمى لاجله قياسية و لايستعمل فيها غير القسمه الستينية .

(١) م : منها (٢) ب ، ج : سمى .

ثلثمائة وستون يوما من ايامها بالتساوى والسنة القمرية كذلك من ايامه بالتساوى ، ولهذا سميت الايّام المتقدمة فى التحديد طلوعيّة و اليها المرجع و عليها الاعتبار ، فاليوم الشمسى منها يشتمل على يوم وسبعة اجزاء من اربع مائة و ثمانين جزءا من يوم و ذلك ا ج نب ل ، واليوم القمرى من الطلوعى عشرة آلاف وستمائه واحد وثلاثون جزءا من عشرة آلاف وثمان[1] مائة جزء من يوم ، و ذلك ج نطح م ، وهذه هى الانواعَ المستعملة فى صناعة التنجيم و خاصّة عند الهند ، واذا احتمل ما نقص عن اليوم الطلوعى و ما زاد عليه ان يسمى يوما مضافا جاز ان يسمى اضعافه الكثيرة ، كذلك الّا انهما خارجة عن هذا النمط مأثورة عن الهند .

و سأذكر منها ما يحتاج اليه وكل واحد من ايّام الانواع المذكورة وان كان الانقسام منها بما اريد من الاجزاء ممكنا فانه لم يجز فيها بالعموم الّا القسمة السّتينيّة ، و اقسامها هى المعروفة عندنا بدقائق الايّام و فى كتب الهند بالكهرى[2] وثوانيها جشه ، ثم يخص النوع الطلوعى بانواع اخر من الاقسام و هى الساعات التى سوّى بين عددها فى الدور و بين انصاف الشهور فى السنة اعنى اربعة و عشرين .

و الساعات صنفان : احدهما يسمى مستوية و معتدلة و اعتدالية و استوانية ، و هى التى لا تختلف مقاديرها المضبوطة بحركةٍ مّا مستوية الاجزاء ، ثم يختلف عددها فى النهار و فى ليله اذا اختلفا ، و يخصّ كل

---

(١) ا ، ب ، ج : ثلاث (٢) ج : الهندى .

لها اسباب لم تتصل بنا و مذاهب احسن و الطف لم تقع الينا .

و اما القبط اهل مصر فانهم وضعوا الايّام الخمسة اللواحق فى آخر سنتهم و سموها شهرا صغيرا ، و بعد نقل اغسطس اول القياصرة اياهم الى رسم الروم فى الكبيسة[1] صارت اللواحق فى سنتها ستة ايام و اختلف المبدأ فى الرسم القديم و المستحدث ، وكذلك وضعت الفرس هذه الخمسة المسترقة فى آخر السنة ثم نقلتها الى آخر شهر الكبيسة حتى اذا بلغت آبان ماه بقيت فيه باهمال الكبس لتشتت الامر ، و لم ينقلها مجوس السغد و ما ورآء النهر فبقيت فى آخر سنتهم ثم نقلت الآن فى ايام الديلم بفارس الى آخر اسفندارمذ ماه من غير ان يكبس السنون باربعة اشهر ، و لم يستقض ذلك بعد الآفى مما لكهم فقط لان كثيرا من مجوس خراسان ابوه و لم يقبلوه .

الباب السابع

فى انواع الايام وما تُحلّل اليوم اليه وضعا

ان السنة القمرية ثلثمائة واربعة وخمسون يوما وخمس يوم وسدسه ، والسنة الشمسية ثلثمائة وخمسة وستون يوما وربع يوم ، وذلك فيهما على التقريب دون التدقيق ، و الثلثماية والستون فيما بينهما لايزيد على الواسطة العددية لاّ قريبا من عشر اليوم ، فجعل الثلثمائة والستون عددا فى الدوائر لاجزاء محيطاتها وفى السنين للايام المنسوبة اليها ، ولمثله صارت الثلاثون عددا لدرج البرج ولايام الشهر ، فالسنة الشمسية

(١) من ج ، ا ، ب ، م وفى و : الكياسة .

و امتنع المرام فيه لو كان زائدا او تاماً او ناقصا، و امكن فيه لو كان قاصرا عن الناقص بيوم او مرتبا[1] على الزائد بيوم، لكن القاصر اقرب الى الشهر الحقيق الذى هو القمرى و يزداد اقترابا منه و من الشهر الشمسى فى سنة الكبس، و المرئ على الزائد ابعد عنه و يزداد عند الكبس تباعدا عن كليهما ، فاستقرّ الامر على ان جعلوه لذلك ثمانية و عشرين يوما و ازدادت الخمسة الايام الفاضلة فصارت سبعة ، وقبل تفريقها على الشهور اصّلوا اصلا آخر هو ان لايبعد مجموع كل شهرين متقابلين عن مدة قطع الشمس بمسيرها[2] الاوسط برجين كثير بعد، و هذه المدة احد و ستين يوما ، فالحقوا بشهر آب يوما من السبعة ليصير مع شباط تسعة وخمسين يوما اذ لم يمكن فى الزيادة اكثر من واحد ، ثم رتبوا ما بعده ترتيب غبّ فحصلت التمامية فيه لكانون الاخر و جاوزوا شباط و لم يدخلوه فى نظام الترتيب فاختص آذار بالزيادة و استمرّ الامر الى تموز فاجتمع مع آب زائدين ولم يكن من ذلك بدّ، وكيف لا ولم تفن الايام السبعة بعد بل بقى منها واحد فالحقوه بكانون الآخر و صيّروه زائدا ، و خاصّة فانه مفتتح سنة الروم، فكما ان الغرض فى عدة ايام شباط كان التمييز من سائر الشهور كذلك تميز مجموعه مع نظيره عن مجموعات سائر النظائر فى حالتى السنة، وكما احتفّ بـه شهران زايدان كذلك احتفّ مجموعه الى نظيره اعظم مجموعات النظاير. وهذا ما يخطر بالبال فى علل مقاصد القوم ولانها اوضاع غير ضرورية فممكن ان يكون

(١) ج، م: مرئيا (٢) ج، ا، بمرها .

كالتمام المعدود، لجبر لذلك وحين ابتدئ بالمحرم عند العرب وتشرى عند اليهود وجبر الكسر فى مقداره الاوسط صارت ايامه ثلاثين وضعا لا طبعا، وجعل الشهر الثانى عند كلاالامتين تسعة و عشرون يوما لان مجموع الشهرين نط – ح – م، وقد اخذ منه للاول ثلاثون يوما فبقى للثانى كط – ج – م، وكسره لايقتضى جبرا وعلى هذا الى آخر الشهور فيلزم منه الترتيب الغبّ المستعمل فى التواريخ وليس يبعد عن الرؤية كثير[1] تعديل يحوم حوله .

فاما الهند فانهم استعملوا شهور القمر ومقاديرها عندهم كما ذكرنا الاّ انهم استعملوا فيها الايّام القمرية الثلاثين، وسنقرّر امرها فى تواريخ الهند .

اصحاب سنة الشمس

و اما مستعملو سنة الشمس فمنهم من جعل شهورها متساوية كل واحد ثلاثين يوما، ففضل منها خمسة ايّام تامّة وكسر هو مادة الكبس، فالروم و السريانيون فرّقوا تلك الايام الخمسة على الشهور مقتفين فيها مستعملى شهور الاهلّة أعنى فى الترتيب الغبّ الذى يتقدم فيه الشهر الزائد على التمام[2]، و لكن ايّام التفرقة لما كانت خمسة فضلت التامّة على الزائدة و لم يكمل فيها الترتيب الغبّ، ثم انهم كانوا قصدوا قبل ذلك كبس شهر بيوم فى كل اربع سنين فراموا تمييزه من سائر الشهور لمخالفة عدد ايامه عدد ايامها فى كل حال من حالتى السنة،

(١) من ا ، ج ، م و فى و : كسر (٢) من و ، ج ، م ـ و فى و : التام .

و امتنع

فاما الدواعى لهم الى اعداد ايّام شهورهم فيجب ان يعلم ان سنة القمر على الامر الاوسط المأخوذ فيما بين الاقل و الاكثر ثلثمائة و اربعة وخمسون يوما وخمس يوم و سدسه، وذلك احد عشر جزءا من ثلاثين جزء لليوم بليلته، واذا قسم ذلك على اثنى عشر خرج مقدار شهر القمر الاوسط تسعة وعشرين يوما ومائة و احد و تسعين جزءا من ثلثمائة و ستين جزء لليوم بليلته، ولان هذه الصناعة مقصودة باصطلاح اهلها فيما بينهم على استعمال مخرج الستين[١] فى الكسور بالدقائق و الثوانى وماتلاها فان الاولى بنا ان يستعمل الكسور على هذه المخارج دون اقل الاعداد كى تطّرد الحسبانات[٢] كلها على وتيرة واحدة .

اصحاب سنة القمر

فاقول لذلك ان مقدار سنة القمر الوسطى شند ـ كب و مقدار شهر الاوسط كط ـ لا ـ ن، وهذا الكسر يستحق الجبر الى الصحاح يوما تاماّ من جهتين احداهما عادة الحسّاب فى جبره اذا جاوز نصف الواحد والغاية اذا قصر عنه، والثانية ان سنى العرب وشهورهم وايامهم مأخوذة من لدن غروب الشمس بسبب رؤية الهلال معه وافتتاح الشهر من عندها، لكن الليالى وان تقدمت ايامها فى الكون فانها تابعة لايامها بالسمة وعلى الايام يقع العدد، فمهما كان المبدأ من اول الليلة وحصل فى العمل كسر اقل من النصف فهو فى حيّز الليل، واذا جاوز النصف فقد دخل فى حيّز النهار الواقع عليه العدد وصار

(١) ج ، م ، ا : السنين (٢) ا ، ج ، م : الحسابات .

اسماء ايّام كل شهر فارسى

اورمزد	ا	بهمن	ب
اردى بهشت	ج	شهمرير	د
اسفندارمذ	ه	خرداد	و
مرداد	ز	دیباذر	ح
آذر	ط	آبان	ى
خور	يا	ماه	يب
تير	يج	جوش	يد
ديمهر	يه	مهر	يو
ميروس	يز	ذ - ش	يح
فروردين	يط	بهرام	ك
رام	كا	باد	كب
ديدس	كج	دين	كد
اشتاد	كه	اسمان	كز
فامباد [1]	كح	مهر اسفند	كط
ابيران [2]	ل		

(١) ا : رمياد - ب : زامياد (٢) ا ، ب : انيران .

فاما

. . . . و كميات ايامها

السريانيون[١]		القبط		الفرس		السغد	
مبدؤها يوم مفروض لها موجود بدور عـددى غير مضاف الى غيره		مبدءها غير المكبوسة من اول دى ماه ومبدأ مكبوسها اليوم التاسع والعشرون من آب		مبدءها النوروز الاول و من شهور القبط غير المكبوسة اول شهر		مبدء السنة من اليوم السادس من فرور دين ماه و هو خرداد روز	
تشرين ١	لا	توب[٢]	ل	فروردين ماه	ل	ذوسرد	ل
تشرين ٢	ل	فاوى	ل	اردى بهشت ماه	ل	خرجن	ل
كانون ١	لا	اتور	ل	خرداذ ماه	ل	نيسن	ل
كانون ٢	لا	كراق	ل	تير ماه	ل	بساك	ل
شباط	كح	طرى	ل	مرداذ ماه	ل	اشنا خبذا	ل
آذار	لا	ماكر	ل	شهرير ماه	ل	مريخندا	ل
نيسان	ل	فامينوث	ل	مهر ماه	ل	فعكان	ل
ايار	لا	فرموتى	ل	آبان ماه	ل	آيانج	ل
حزيران	ل	باخون	ل	آذر ماه	ل	توع	ل
تموز	لا	ماوى	ل	دى ماه	ل	مسانوع	ل
آب	لا	امتقن	ل	بهمن ماه	ل	ديمد	ل
ايلول	ل	ماسورى	ل	اسفندارمذماه	ل	خشوم	ل
هى سنة الروم بعينها و شهورهم وان اختلف مبدؤها فان سائر الاحوال باقية .		السنة شس يوما واللواحق فى آخرها تسمى ايوغاميين اى الشهر الصغير		الايام المسترقة آ هنود ب اشتود ج اسفتمد د وهو خشتر ه وهشتو شت		هم اتباع الفرس	

(١) من، ا، ب، ج، م: وفى و، اليونانيون (٢) ا: توس.

جدول اسماء الشهور . . . .

مبدأ السنة من رؤية الهلال المحفوظ له بعد اثنى عشر هلالا ماضية قبله		مبدؤها الهلال الواقع حول استواء الليل والنهار فى الخريف		مبدؤها الاجتماع المتقدم لاستواء النهار والليل فى الربيع بحسابهم		مبدؤها يوم مفروض يوافق اول كانون الآخر من شهور السريانيين	
العرب فى الاسلام		اليهود		الهند		الروم	
المحرم	ل	تشرى	ل	جيتر[1]	ل	ينواريوس	لا
صفر	كط	مرجشون[2]	كط	بيشاك	ل	فبراديوس	كح
ربيع ١	ل	كسليو	ل	جيرت	ل	مارطيوس	لا
ربيع ٢	كط	طنث[3]	كط	آشار	ل	افريليوس	ل
جمادى ١	ل	شفط	ل	سراون[4]	ل	مايوس	لا
جمادى ٢	كط	آذر	كط	بهادريت[5]	ل	يونيوس	ل
رجب	ل	نيسن	ل	آشوج	ل	يوليوس	لا
شعبان	كط	ايرٰ	كط	كاذنك	ل	اغسطس	لا
رمضان	ل	سيون	ل	منكتهر	ل	سطمبريوس	ل
شوال	كط	تمز	كط	يوس[6]	ل	اقطوميورس[7]	لا
ذوالقعدة	ل	اوب	ل	ماك	ل	نوامبريوس	ل
ذوالحجة	كط	ايلل	كط	بالكن	ل	دوقمريوس	لا
السنة (شند) يوما (يب) شهرا، وربما اختلف نظامها فى رؤية الهلال فازدادت السنة او نقصت يوما.		السنة (يب) شهرا قمرية، وربما صارت ثلثة عشر بتكرير آذار فيها ويكون فى كليهما زائدة يوما اوناقصة او معتدلة.		السنة (يب) شهرا قمرية، وربما صارت ثلثة عشر شهرا بتكرير احدها،		السنة (شسه) يوما وربع يوم فتجد فى كل اربع سنين يصير ايامها (شسو)	

(١) ا: خيتر – ج، ب: چيتر (٢) ب، ج، م: مرحشون (٣) ج: طبيت – م: بليث (٤) ج: شراين – ا، ب: شراين (٥) ا، ج: ڈهادربت (٦) ا، ج، ب: بوش (٧) ا: سطمبريوس.

الباب السادس فى ذكر سنى[١] الامم وشهورهم مُرسلة ومعلّـلة

قد تقدّم فى السنة انها مدة دور الشمس فى فلك البروج كامل وفى سنة القمر انها مدة اثنتى عشرة عودة له الى الشمس و ان انضيافها الى القمر حوز[٢] نسبــة الاولى الى الشمس و ما يستعمله الامم من السنين لايخلو من احد هـذين النوعين اما مجردين و اما ممتزجين

فمستعملوا سنة الشمس مفردة هم الروم و الافرنجة و القبط و السريانيّون و الفرس و السغد، وربما استعملتها النصارى فى بعض أمورهم دون بعضهم .

ومستعملوا سنة القمر مجرّدة هم امّة الاسلام فقط من بين سائر الامم والمازجون بين السنتين[٣] هم الهنـــد و ترك المشرق و الصين و العرب[٤] فى الجاهلية و اليهود، و ربما اخذت النصارى بذلك فى صومهم، و ما اتصل به و يتخيل من اجناد اليونانيين ان منهم من كان يفعل ذلك ان الحرانية[٥] الآن عـلى مثله ومع ايام سنة الشمس كسر اختلفت مأخذهم فيه ـ وسأذكرها فى الكبائس مع ما يلزم من فضل ما بين سنتى النوعين بعد ان اضمن جدولا لاسماء شهورهم و ايامها مصححة من غير ان اعد و الطوائف و الامم المداخلة جملتنا و الموجود فى كتبهم فى جملة كتبنا – فربما يحتاج الى ماهم عليه الاستعمال فى كتاب او خطاب او غير ذلك من قضايا المخالطة، لان ما لغيرهم مستوفى فى كتابى فى الآثار الباقية عن القرون الخالية[٦]، وهذه هى الجداول :

---

(١) من ا ، ب ، م (٢) ا ، ب : جوز (٣) من ا ، ج ، م ، وفى و : السنين (٤) من ا ، ب ، ج ، م ، وفى و : المغرب (٥) فى ا ، و ، ج : الحرفانية ـ و فى ب ، م : الحرنانية ـ (٦) راجع الآثار الباقة ص ٦٩ لجدول الشهور .

و هبوطها كذلك للشهور حاوية، و بفصولها فی ادوار الحرث و النسل عائدة، فجعلت لها عقدا آخر و لعظم مقدار كل واحد منهما و انكساره فی الايّام جعل الاسبوع اول العقود بعدد الكواكب السبعة و اسمائها عند كثير من الامم، فقام[1] للايام مقام العشرات للاحاد و الشهور بمنزلة المئين، و السنون بمنزلة الالوف، و مدار الاسبوع على التعديد و العود فيه الى اسم الكواكب[2] او اللقب المقتضب من غير علامة له يرجع اليها، و المبدأ الوضعی له يوم الاحد كما ان الشهر هو من ای شكل فرض للنور فی القمر الى مثله قدرا و وضعا، و المبدأ المتّفق عليه من الهلال الغربیّ لانه كالوجود بعد العدم و خروج المولود من الظلم، و السنة من ايّة نقطة فرضت الشمس فيها من منطقة البروج الى ان تعود اليها و مبدؤها كثير، و المتّفق عليه هو الاعتدال الربيعیّ، و تفصيل الكلام فيه فی باب تحاويل السنين، و اذا لم يستوف السنة اشهر تامّة بل انكسر الثالث عشر فيها باقلّ من النصف ألقی و سمّی الاثنا عشر شهرا للقمر سنة بالوضع .

ثم قلب هذا العدد على السنة و قسمت مدتها باثنی عشر قسما متساوية سميت شهورا بالوضع، و اريد تمييز جنسی الطبع و الوضع فجعل بالنسبة الى النيّرين، و صارت السنة الطبيعيّة و شهورها الوضعيّة للشمس و السنة الوضعيّة و شهورها الطبيعيّة للقمر .

(١) م ، : فقام (٢) من چ ـ و فی و : الكوكب .

الباب

الهند و الحرّانية[١] الى النهار الذى قبله .

واما من عداهم فلم ينته الينا من مذكوراتهم[٢] ما يعتمد من احد هذين الرأيين، و فى المعانى الشرعيـة مدد يوقع عليها اسم اليوم امـا بالتشبيه و اما بالوضع كانواع الايّام عند الهند وهى كثيرة ، و اما لمعان تحتها كاليوم المقدر بالف سنة مما يعد و المقدر بخمسين الف سنة فانهما مدتان مختلفتان، و سميتا لمعانى يومين لا كالايّام المرسومة بطلوع الشمس و غروبها .

الباب الخامس

فى ذكر الشهر و السنة الطبيعيتين و الوضعيتين

كما ان الدائرة المطلقة منقسمة بنصف قطرهـا أسداسا كذلك عظامهـا على الكرة بعظمى مثلها منقسمة ارباعا، فالتربيع و التسديس شكلان فى الدائرة اولّان، حصل فيها احدهما وكرّر الآخر من عند اطراف الاول، فانقسمت باثنى عشر قسما متساوية و ذلك احد اسباب الاثنا عشرية فى البروج و الشهور و جميع[٣] ما يحيط به دور، و لمـا قام اليوم فى تعديد الزمان مقام الواحد و تكاثر بالاضعاف اضطررنا من اول الحساب فيها الى جمل لها لعقود العدد المتناسبة بالعشر او العشرة الاضعاف، ثم كان الشهر بنور القمر ناشيا و بالغا النهاية، ثم منحطّـا و ممّحقا وعلى عدّة الايّام مشتملا، فجعل لها عقدا، ثم السنة بصعود الشمس

(١) و : الحربانية وفى م ، ج ، ا ، ب ، الحرنانية راجع آلاثار الباقية ص ١١ ، ٢٨ ، ٢٠٤ ، ٣١٨ ، ٣٣١
(٢) من ا ، ج ، وفى و: مذكوريهم (٣) م : بجميع ،

بليلته على مسيرها الاوسط فيه نقصان مطالع ذلك البهت او بالعكس فى النقصان والزيادة وذلك موكول الى استقراء موضعه فى الزمان المفروض، فان المطالع وان ثبتت لدرج البروج على حال واحد فليس مقدار الابهات فيها بثابت من اجل حركة الاوج، ثم ان المطالع تختلف على الافق فى كل عرض ويتفق على فلك نصف النهار فى جميعها لأنه كما قلنا احد افاق خط الاستواء، فالعمل عليه اذاً واحد كلىّ وعلى الافاق مختلف المقدار جزءىّ، وهذا احد الاسباب الداعية الى الابتداء فى اليوم بنصف النهار اوبنصف الليل .

وباقى اسبابه يتضح فى ابوابها وقد استبان منه ان الايّام مختلفة لكن فضل ما بين اثنين منها يسير، فاذا اجتمع منه عدّة فضول تبين اثره للحسّ، واما التفاضل بين النهار وبين ليله اوليل يوم اخر فانه يعظم بقدر ميل الشمس وبحسب[1] عرض البلد، ولا خلاف[2] بين اهل الصناعة فى مبدأهما انه حصول مركز الشمس على الافق الآ ان يود[3] ابو الفضل الهروى ان يكون مبدأ النهار عند حصول كل جرم الشمس فوق الارض، واول الليل عند حصول كله تحتها، ومعرفة الرجل بتقويم الشمس والكواكب ومزاولته الآلات بالشعاع بعيدة الى نفر منه، ولايسلم احد من زلّة وهى للعلماء مغفورة، فاما وضع الليل من النهار فليس الامر فيه بضرورىّ، ولذلك ينسبه العرب فى الجاهليّة والاسلام واليهود والنصارى والمنانية الى النهار الذى بعده وتنسبه

(١) ج، ب: بقدر (٢) من م – وفى و: فلاختلاف (٣) من م، ج، ب وفى و: يوخر .

الهند

عظمى بعينها الى موضع طلوعها منها عند استيفاء اليوم الواحد بليلته كان مقدار ذلك اليوم مع دوران ثلثمائة و ستين زمانا لكن الشمس[1] ليست فى هذه المدة بساكنة ولا عن الحركة الشرقيّة بفاترة، فمرور الثلثمائة و الستين زمانا على تلك الدائرة يكون عند عود موضع الشمس الامسىّ الى ذلك المطلع، و قد فارقته فتختلفت عنه و قد بقى الى طلوع جرمها ما سارته، فاليوم اذاً يفضل على دورة معدّل النهار بحركة الشمس فيه الّا ان هذه الحركة فى رأى العين غير مستوية فى الازمان المتساوية، فقد لحق الايامَ اختلافٌ من جهة هذه الفضلة الحاصلة من الحركة الثانية المختلفة، وحركة الشمس ترى فى فلك البروج مختلفة و ازمان مرور ابعاضه المتساوية على الدوائر العظام لاتكون متساوية، وانما يكون المرور فى مدد مختلفة وبسببه يختلف مطالعها ومغاربها كما هو مذكور فى بابها، فمقدار اليوم الذى هو عود الشمس الى نصف دائرة بعينها عظمى مفروضة لمبدأه يكون دوران معدّل النهار كله مع مطالع ما سارته الشمس فى مدة هذه العودة وكلّ الدوران لم يقع فيه تفاوت، ففى ما فضل عليه اختلاف و لوكان مسير الشمس مستويا لاختلفت الايّام من جهة مطالعه، وكيف و هو ايضا مختلف وقد لحق الايام اختلاف آخر من جهة المطالع وتركب تفاوتها من اختلافين اثنين وبهما تفاضلت الايام وترددت فيما بين غاية لها فى الطول واخرى فى القصر، واليوم الاوسط بينهما[2] هو الذى يساوى فيه زيادة بهتها، وهو مسيرها المقوم فى يوم

(١) من ج، م، ا، ب وفى و: للشمس (٢) ج، ا: بينها .

دون العادات و الاوضاع، فان من الناس من يأخذ النهار من ظهور اماراته و تهيؤ الطباع للحركة والانتشار و يأخذ الليل من اقبال علاماته و ميل الطباع الى السكون وطلب المأوئ و بذلك جعلوا الاصباح و الامساء متقدمين للطلوع والغروب، ومنهم من اخرج ما بين طلوعى الفجر و الشمس و ما بين مغيبى الشمس و الشفق من جملة النهار و الليل و جعلوهما فصلين مشتركين بينهما و هم براهمة الهند .

و اما فى الشرع[1] فان فروع الفقه[2] قد بنيت على تسمية مدة الصوم نهارا وهى با لحقيقة نهار تآم مع بعض ليل قد يولغ فى تحديده، و لم يكن خلافه من جهة النصّ ولكن من جهة الرجوع الى العادات المتعارفة، و اليوم من جهة اللغة يتناول النهار مفردا مرة و يتناول مجموع النهار مع ليلة اخرى، فلذلك يوكّد أمر عند ذكر المجموع بذكر الليل مع اليوم ليخرج منه اليوم الذى هو بمعنى النهار المفرد، و اختلاف ما بين النهار وبين ليله فيما سوى معدّل النهار من المدارات الصغار عند تنحّى[3] مسكنه[4] عن خط الاستواء معرّض لاحساسه غير خفىّ عليه وخاصّة فى المدارات الاقرب من المنقلب الصيفى فالاقرب، فاما بين الايّام التى كل واحد منها مجموع نهار و ليلته فمحوج فى البحث عنه الى استعمال النظر[5] و القياس، ومعلوم ان الشمس لوتجددت بالوهم عن حركتها الشرقيّة و سكنت حتى لم يلحقها سوى ادارة الفلك اياها بالحركة الاولى ثم عادت بها من دائرة

(١) ا ، ج : الشروع (٢) ج : المتفقهة (٣) م : عند من ينحى (٤) ا ، ج ، ب : مركزه
(٥) ج ، ب : النظير .

عظمى

و فى خط الاستواء تكون الآفاق من دوائر الميول و فلك نصف النهار فى كل مسكن احدها، فاه اذاً قوة آفاق خط الاستواء و منطقة البروج لا تقوم مقام دائرة اخرى الّا آناء[1] من الزمان لانطباقها[2] على الافق وقت موافاة قطبها سمت الرأس، وذلك فى العرض المساوى لتمام الميل الاعظم، وكذلك مدارات العروض[3] و دوائرها تكون حينئذ هناك مقنطرات و دوائر ارتفاع و دوائر التسيير، و الارتفاع و الآفاق تتشارك فيقوم كل واحد منها مقام الاخرى .

و فيما اوردناه كفاية لمن كان للكتب المتوسطة بين كتابى الاصول و المجسطى مطالعا، و من عند الله التوفيق .

الباب الرابع

فى تحديد الايّام والليل منها والنهار

كما ان الحركة الاولى بالاشخاص النيرّة محسوسة[4] و انورها الشمس، فان تحديد الزمان بها و بحالاتها أولى و اسهل، و أولى حالات الشمس المتكرّرة هو الطلوع والغروب القائمين إزاء الكون والفساد، والايام هى عدد تكرر احدهما وعوده فيقتضى افتتاحها بالطلوع اوالغروب الى مثله و هو الاصل الاظهر الّا انه لايمتنع بعد حصول مدة اليوم معلومة ان يبتدئ باليوم[5] من اىّ وقت فرض فيه الى مثله، فاما النهار بانفراده فهو مدة كون الشمس فوق الارض، والليل مدة كونها تحتها و ذلك بالطبع والاحساس

(١) ج ، ب : آن (٢) ا ، ب ، م : كانطباقها (٣) ا ، ج : عرض (٤) ج : مخصوصة (٥) ج ، ا : اليوم .

اقليم الرؤية ارتفاع نصف نهار الرؤية وليس بمستعمل – و بعد المطلع عن درجة الطالع سعة مشرق الرؤية والميل هناك ميل الرؤية وسائر الزوايا غير ملقّبة الآ لما يراد منها وقت الحاجة اليها، و الافق فى خط الاستواء يقطع المدارات بنصفين فلذلك يدوم استواء النهار والليل فيه وسائر الآفاق التى يرتفع فيها القطب يقطعها بانحراف و لا ينصف غير معدل النهار فيفضل فى الشمالية منها القطعة النهارية على الليلية و تقصر عنها فى الجنوبية و تسمى هاتان القطعتان قوسى النهار و الليل، و فضل[1] ما بين احداهما و بين نصف الدور يسمى فضل النهار اونقصانه ونصفه تعديل النهار سواء كان من المدار اوكان يشابه من معدل النهار، ولان الشمس تقطع كل يوم درجة بالتقريب فان مدارات الدرج تسمى مدارات ودوائر يومية و مدارات رؤس البروج مدارات، ودوائر شهورية وما يطلع مع قوس مفروضة من فلك البروج من ازمان معدل النهار وهو مطالعها فى ذلك الافق ان كان فى خط الاستواء فهى مطالع الفلك المستقيم، وان كان فى عرض فهى[2] مطالع البلد وكذلك ما يغرب معها من الازمان مع مغاربها فيه، وسيجئ[3] فى كل باب مستأنف ما يخصّه من الالقاب بما هو اشدّ تحقيقا، ولما ذكرنا من الدوائر اشتراك و تباين فاذا اشتركت قامت احداهما مقام الاخرى فى بعض الاوضاع و اذا تباينت لم تقو احداهما على النيابة عن الاخرى اصلا فمعدّل النهار يكون افق العرض المتناهى الى الربع و المدارات اليومية و مقنطراته و دوائر الميول دوائر ارتفاعه

(١) م: نضل (٢) م، ج: هى (٣) ب، ج: آن .

الافق منها هو الارتفاع فوق الارض و الانحطاط تحتها، و ينقسم بقسمين احدهما ما بين معدل النهار و الافق منه و يسمى ارتفاعا اوسط و الآخر باقيه بين النقطة المرتفعة او المنحطة و بين معدل النهار و يسمى تعديل الارتفاع و بعد النقطة فى الافق عن قلب الجهة الذى على خط الاعتدال ان كان الكوكب او النقطة عليه فهو سعة مشرقه فى جانب المشرق و مغربه فى جانب المغرب، ثم فى احدى جهتى الشمال و الجنوب و ان كان مرتفعا، وكان ذلك البعد لدائرة ارتفاعه فانه يسمّى سمتا على التخفيف و هو بالتحقيق بعد السمت، و المدارات المتوازية المارّة على اجزآء دائرة الارتفاع موازية للافق تسمى مقنطرات للارتفاع فوق الارض او الانحطاط تحتها، و الدوائر المارّة على تقاطعى الافق و فلك نصف النهار تسمى دوائر التسيير و الدوائر العظام بعضها مع بعض تقاطع يحصل منه زوايا مقاديرها هى القسّى التى تؤترها من الدائرة المخطوطة على رأس تلك الزاوية، ويبعد ضلع المربع فمقدار زاوية تقاطع معدل النهار و الافق هو تمام عرض البلد المسمّى ارتفاع رأس الحمل و الميزان، و تقاطع الافق و فلك البروج بمقدار تمام عرض إقليم الرؤية و هذا العرض هو قوس من دائرة عظيمة يخرج من سمت الرأس و يقوم على فلك البروج على زوايا قائمة نظير عرض الاقليم مع معدل النهار، وكذلك[١] يساوى[٢] عرض اقليم الرؤية ارتفاع قطب فلك البروج فى الوقت، وكل ما اضيف الى فلك البروج الحق باسم الرؤية حتى يكون تمام عرض

(١) ب، ج: لذلك (٢) ب، ج: يسمى .

فبطل الارتفاع و الظلّ عن احدى الجهتين و هى الشمال فى الارتفاع و الجنوب فى الظلّ .

و الرابع الفضل على الميل الأعظم مع التصور[1] عن تمامه و بلاده ذوات ظل و احد شمالىّ .

والخامس مساواة تمام الميل الاعظم و منه ابتداء المواضع التى فيها يدور الظلّ حول المقياس طول يوم تامّ هو فيها قطعة من السنة أكثر من يومها .

والسادس الفضل على هذا التمام - و السابع بلوغ الغاية و هى ربع الدائرة و فيه يدور الظل حول المقياس نصف سنة هو النهار و يبطل اصلا نصف السنة، الباقى هو الليل و سمت الرأس و الرجل هما قطبا الافق الحسىّ الذى هو دائرة صغرى والحقيق الذى هو عظمى و الافق هو الدائرة الفاصلة بين ما يرى فى المساكن من السماء و بين مالا يرى فيه منها و الافق منقسم[2] بمعدل النهار و فلك نصف النهار أرباعا و كل ربع منها بتسعين جزءاً، و الدوائر الآتية الى هذه الاجزاء من قطبى الافق معاً يسمى دوائر الارتفاع، و ينماز منها اثنتان حتى يختصّان باسم مفرد احدهما المارّة على مطلع الاعتدال و مغربه فانها تسمى دائرة اول السموت او التى لاسمت لها، و الاخرى المارّة على نقطتى الشمال و الجنوب وهى فلك نصف النهار فوق الارض و فلك نصف الليل تحتها و ما بين كل نقطة مفروضة على دائرة الارتفاع وبين

(١) ب، ج، م : القصور (٢) ج، م : ينقسم .

الافق

دوائر اخر لقبّوا أفلاك الكواكب السيّارة لانحرافها عن منطقة البروج بهذا اللقب مضافا الى كوكبه، والمساكن فى الارض كثيرة و سمت الرأس فى كل واحد منها مخالف الوضع عن معدل النهار لما ليس على مدار الآخر فبعده عنه يسمى عرضا مضافا اليه و ان كان اسم الميل أولى به لان عرض البلد هو بُعده عن خط الاستواء و هذا الخط نظير معدل النهار فالبعد عنه ايضا ميل ولمّا أُعير اسم العرض أوقع ايضا على نظيره الذى هو بَعد سمت الرأس عن معدل النهار، ولقب بعرض البلد و بقدره يكون ارتفاع القطب و لذلك يوضع احدهما مكان الآخر[1] فينوب عنه، و ربما سميت البلاد ذوات العرض بالاضافة الى السماء و حركتها أكرا مائلة قياسا على تسمية ما لا عرض له كرة مستقيمة و منتصبة، و للعروض فى مقاديرها حدود ستة :

اولها العدم فى خط الاستواء و الشمس تسامته فى السنة مرتين يقسمان الدور و السنة بنصفين .

و الثانى القصور عن مقدار الميل الاعظم و المسامتتان فيه تأخذان فى التقارب بحسب قلة العرض و كثرته فيقسمان كل واحد من الدور والسنة بقسمين مختلفين و فيها يكون ارتفاع نصف النهار و ظلّه فى كل واحد من جهتى الشمال و الجنوب عن سمت الرأس و لذلك تسمى بلاد هذه العروض ذوات ظل[2] .

و الثالث مساواة الميل الأعظم و قد اتّحد فيه المسامتتان يتناهى تقاربهما

---

(١) ب، م، ج: اخر (٢) ج، م: ظلين .

درجاتها و اجزائها بدوائر العروض المارّة عليها، فان مواضعها منها[1] هى منتهى تلك الدوائر اليها و ما بينهـا و بين مواضعهـا هى عروضها فى جهتها عنها - و لتفهيم التقليب تقرّر ان محيطات جميع الدوائر تليت بمنطقة البروج فى القسمة بثلثمائة و ستين على تساوٍ، ثم فصلت فسميت اقسام معدل النهار ازمانا لان طلوعها و غروبها فى ازمنة متساوية، وكأنها تقدّر الزمان بكيل او عدّ و اقسام المدارات كذلك لما بينهما من التشابه .

و سميت اقسام منطقة البروج درجا لان الشمس بالمسير فيها تتصاعد نصف النهـار الى سمت الرأس تنحدر منه، و اقسـام مدارات العروض كذلك بسبب التشابه ثم سميت اقسام ما سوى ذلك من الدوائر عظمت أم صغرت اجزاء باطلاق، فاما فلكْ البروج فانـــه اسم و لا مشاحة فى الاسماء بعد تقديم التعريف للواضعة بوقعة[2] بعض اهل الصناعة على منطقة الحركة الثانية فى كرة الشمس و بوقعة[2] بعضهم على كرة الكواكب الثـانية، لان تعريفها قد وقع من جهتها[3]، و ما من كرة كوكب فى الاثير الاّ و قد تشكّل فيها دوائر البروج و منطقتها و قطباها، و الأولى اذاً ان يوقع الاسم على علياها اذهى الطرف الحاوى ثم يكون فى سائرها ممثلة بها .

وكثير من قدماء الفلاسفة يسمى منطقـة البروج فلكا مائلا باطلاق لانهم لم يشتغلوا بذكر دائرة غيرها و غير معدل النهار، و الذى[4] يسمى البعد عنه ميلا، و لـكن اصحاب الصناعـــة احتووا[5] هذا الاسم لانهم لـمّا زاولوا

(١) ب، ج : بها (٢) م : بوقعه (٣) ب، ج : جهتها (٤) م : الذى (٥) ج : اجتووا - م : اجبوا .

دوائر

الميل الاعظم او الميل كله و يساويه ما بين قطبيها من هذه الدائرة، و ظاهر ان المنطقة الثانية بهذين التقاطعين و التباعدين منقسمة أرباعا سواء، فليعلم ان كل ربع منها مقسوم لا باضطرار على ثلثة اقسام متساوية تسمى بروجا وكل برج بثلثين قسما متساوية تسمى درجا، وكل درجة بستين دقيقة، وكل دقيقة بستين ثانية، وكل ثانية بستين ثالثة، معنى اسمائها راجعٌ الى الدقائق لانها ادق من الدرج، و الثوانى دقائق بقسمة ثانية ادق من الاولى، و الثوالث دقائق ثالثة وكذلك بالغا ما بلغ حيث اريدت القسمة .

و دوائر العروض المـارّة على مبادى البروج تقسم الكرة باقسام متساوية اثنى عشر يحيط بكل واحد منها نصفا دائرتين متلاقيتين على القطبين، وكل واحد من هذه القطع هو البرج، و القطع واحد من هذه، وكل ما يحويه فهو منسوب اليه، و قد جعل لها من الكواكب الثابتة الواقعة فيها صور للتسمية و الاسماء فسمى البرج الذى مبدأه نقطة الاعتدال الربيعى نحو التالى الذى جهته جهة المشرق كبشا للصورة الواقعة فى وسطه، و الثانى ثورا، و الثالث توأمين، و الرابع سرطانا، و الخامس اسدا، و السادس عذراء، و السابع ميزانا، و الثامن عقربا، و التاسع راميا، و العاشر جديا، و الحادى عشر ساكب الماء، و الثانى عشر سمكتين، و هـذه اسماؤها بالحقيقة و ان اشتهرت عند الناس بغيرها كالكبش بالحمل، و التوأمين بالجوزاء، و العذراء بالسنبلة، و الرامى بالقوس، و ساكب الماء بالدلو، و السمكتان بالحوت، و المنطقة نفسها تمرّ على وسط كل برج، و لذلك سميت فلك أوساط البروج و منطقتها و نطاقها و الكواكب و النقط المتنحّية عنها تنسب الى

قطبان آخران منسوبان الى الجهتين و منطقة بينهما و البُعد عنها يسمى عرضا تحدُّه الدائرة المارّة عـلى قطبيها ولذلك يسمى دائرة العرض، و المدارات الموازية لهذه المنطقة مدارت العروض و ما يقع بين منطقتى الحركتين يسمى ميل فلك البروج و الميـل الاول متى كان من دوائر الميول فان كان من دوائر العروض سمى[1] عرض معدل النهار و الميل الثانى، و ليعلم ان المنطقة الثانية معلومة مضبوطة اما بالتحقيق فمن الشمس لانها طريقتها لا تزول عنهـا فى سيرها، ومن الثوابت فانها تدور على موازاتها بحسب عروضها و تباعدها عنهـا ، و اما بالتقريب فمن القمر و الكواكب الخمسة المتحيّرة لانها تحوم فى السير حولها و لا تعدو فيه حدودا لهـا و المنطقة نفسها و جميع ما تعلق أمره بها متغيرة الوضع فى كل و قت من دور الحركة الاولى، و لذلك ليس لهـا فى الارض رسم كما لمعدل[2] النهار فيها سوى مسامتة النقط حينـاً بعد حين، ولان منطقتى الحركتين عظما و انهما بالضرورة متقاطعتان فى موضعين متقابلين يسميان نقطتا الاعتدل و الاستواء لحال[3] النهار فيهما مع ليله فى جميع الارض و يتميزان بالصفة، فمبدأ الميل منها الى الشمال للاستواء الربيعى و مبدأ الميل الى ألجنوب للخريفى ، ثم يتبـاعدان غاية البعد فى آخرين متقاطرين يسميان نقطتا المنقلبين لانقلاب الشمس من عندهم مقبلة من جهة الى اخرى و تلقب شماليتهما صيفيا و الجنوبية شتويا، و دائرة الميل المارّة عليها تسمى المارّة عـلى الاقطاب الاربعة، و مايقع منها بين المنطقتين هو

(١) م : يسمى (٢) ب ، ج : كالمعدل (٣) ب ، ج :بحال .

الميل

و خاصّة اذا كانت متحركة فالفلك لا يقع على ساكن، و ما سمّى فلكا الّا على وجه[1] التشبيه بفلكة المغزل الدائر، و انما سمّى معدّل النهار بهذا الاسم لان الشمس اذا وافته و دارت عليه اعتدل النهار و تساوى مع ليله، و اذا البعد بين الشيئين هو[2] اقصر مسافة بينهما فان كل نقطة تميل عن معدل النهار و يكون بُعدها الكرىّ من الدائرة التى تمرّ على قطبى الكل، و سمى هذا البُعد ميلا و الدوائر التى تحده تسمى دوائر الميول . و معلوم ان كل نقطة فى السماء فانها ترسم بالحركة الاولى مدارا موازيا لمعدل النهار اصغر منه بحسب البعد عنه، و كل دائرة من دوائر الميول فانها تنصّف جميع المدارات فان كانت اكثر من واحدة قطعتها بقطع متشابهة ثم ان سطح معدل النهار يقطع كرة الارض بنصفين منسوبين الى الجهتين، و يسمى الفصل المشترك بينه و بين سطح الارض خط الاستواء بانفراد، و اما بالاضافة الى الحركة يسمى كرة منتصبة و مستقيمة و فلكا مستقيما و فارسيّه « جوى راست »، و سبب[3] تسميته بذلك ان المدارات تنتصب فيه و لا تميل، و يستوى الليل و النهار عند من سكنه دائما لان افقه لمروره على القطبين يقطع كل مدار بينهما و عليهما[4] بنصفين فيساوى ليله نهاره، و دائرة معدل النهار موجودة فى جميع مساكن الارض باختلاف الوضع و البُعد عن سمت الرأس لا يوثر الحركة فيها حتى يغير وضعها، و دوائر الميول يتأثر فيها فتخالف بها اوضاعها بحسب دوران الاشخاص و النقط التى عليها و للحركة الثانية ايضا

(١) م ، ج : سبيل (٢) ج : فهو (٣) م : وسميت (٤) ب ، ج : عليها .

تتركب بميول أخر فتنسب الى حركات فى الشمال و الجنوب، و ليس بعد مثل هذا النظر شبهة الآخارجة من اسوء ركاكة مثل تشابهها بحليلها[1]، والجواب عنها فى الضعف، و تفسير المقالة الاولى من المجسطى ان اعان الله عزوجلّ عليه و النفس فى المدة اولى بها[2]، و هذا موضع لا يحتمل تبسّطا فى الكلام. فلنختم بما انتهينا اليه منه هذا الباب .

الباب الثالث فى اقتصاص الدوائر السماوية وصفة القابها للتعريف فى الاستعمال

ان من الدوائر السماوية ما يختصّ بها، و منها ما يعمّها و الارض، ثم منها ما هى موجودة فيها بالذات، و منها ما وجودها بالاضافة الى بعض او بالوضع، و الوهم دون الطبع، ثم منها ما هى ثابتة الوضع مع حركة الكرة، و منها متغيّرة بها، ثم منها ما يشترك فيقوم احدهما مقام الاخرى فى حالٍ مّا، و منها ما يتباين فيمتنع ان تنوب احدهما عن الاخرى، و ما من تحريك للكرة او حركة فيها مكانية الآ ولها قطبان على طرفى محورها و منطقة هى دائرة عظمى بينهما، وسميت منطقة بالتشبيه لان موضعها هو الوسط، ثم ربما كانت حركة المتحرك عليها نفسها، و ربما كانت على مدار مواز لها، و للحركة الاولى المسمّاة ايضا حركة الكل قطبان منسوبان اليها معروفان بجهتى الشمال و الجنوب و منطقة بينهما تسمى فى السماء دائرة معدل النهار، و الدائرة والفلك اسمان يتعاقبان على موضع واحد فيتبادلان، و ربما حمل الفلك على كل الكرة

(١) ب : بتحليلها (٢) ج ، م : منها .

و التضايق فى الآخر، و ليس من ذلك شئ بموجود، فليس للارض فى مكانها حركة دوريّة حول مركزها .

الاصل السادس

فاما الاصل السادس فى الحركتين الاوليين فالغربيّة منهما مستغنية بالحسّ عن كل دليل عليها فيها النهار و الليل و طلوع القمر و مغيبه و شروق كل كوكب و أفوله على مدارات متوازية ترسمها هى و سائر النقط، أعظمها المدار المتوسط بين[1] قطبى هذه الحركة. و انما الشأن فى الحركة الثانية منهم الشرقيّة، فانها غير مدركة فى اول وهلة دون بحث عنها و مقايسة، و من تأمل من الكواكب الثابتة ثبات ما بينها من الابعاد على مقدار واحد و من السيّارة بغير[2] ذلك بينها و فيما بينها و بين الثوابت ثم جعل الثبات قانونا و ابتداء فى التعرف[3] عنه من القمر، و اول الشهر وُجد بُعده من الشمس و ما غرب عنه من الكواكب متزايدا و بُعده مما شرق عنه متناقصا فتحقق فيه الحركة الشرقيّة وخاصّة عند لحوقه بما يكسف و يستر على سمت هذه الحركة، فاذا عاد الى الشمس قائسا ايّاها الى الثوابت و الثلثة العلويّة عُلم ان الشمس يلحق بها بهذه الحركة فتخفيها بشعاعها فى المغرب بالعشيّات ثم تسبقها فتظهر فى المشرق بالغدوات، ثم اذا قاس احد العلويّة بالآخر و بالثوابت علم فيها ايضا انها تتحرك نحو المشرق على قطبين غير قطبى الحركة الاولى متباعدين عنها بقدر انحراف الحركة الثانية عن مواجهة الاولى، و علم مع ذلك انها

(١) ج : من (٢) ب : تغير (٣) م : التعريف .

المأمون فوجد[١] لتلك الزاوية حصّتها ستة و خمسين ميلا و ثلثى ميل، والميل اربعة الف ذراعٍ سودا هى اربع و عشرون اصبعا، والهند يذهبون فى هذه الاميال الى قريب من ضعفها، و العيان اولى من الخبر و قد اعتبرتُ ذلك بارضهم و حصّلتُ مقدار انحطاط الافق فى قلّة جبل صيّرتُه معلوم العمود و استخرجت منه قدر تلك الزاوية فحام حول السبعة و الخمسين ميلا، ولذلك اعتمدنا الامتحان الموصلى .

فليُعلم الآن ان الارض لو كانت متحركة كما ذكر لكان ما ذكرنا من الاميال لمنطقة حركتها ثلثمأية و ستين ضعفا فى اربع و عشرين ساعة يختص الجزء من تسع مأية من الساعة، و هو الدقيقة من الفلك مأية الفٍ[٢] و سبع مأيةٍ و ثمان و سبعينَ ذراعاً، و مقدار دوران هذه الدقيقة من الازمان بتقدير الهند ايّاه نفَس واحد من انفاس الانسان، فاذا كانت الحركة فيه قريبا من ميل كانت ظاهرة للقياس، فان كانت الاشياء المنفصلة عن الارض حافظة[٣] للسامتة بما لها مع الارض من الحركة فمعلوم انه اذا غشيها قوة زائدة قاسرة انها يزيلها عن ذلك السكون المتخيّل و يظهر فيها اثرها ما وجبت[٤] اختلافها فى الجهات ، لان القاسرة فى جهة المشرق مجتمعة مع الطبيعة و فى جهة المغرب معاندة لها دافعة، فتكون وثبة الواثب[٥] فيهما مختلفتان، ومرور السهم المرمىّ اليهما والطائر القاطع نحوهما متباينا، و يتفاوت كذلك فى الشمال و الجنوب للاتساع فى احدهما

(١) ب ، ج : فوجب (٢) ب ، ج : بثلاثة آلاف (٣) م : خافضة (٤) ب، ج : فاوجبت (٥) م : فتوجب .

دورية لما فى طبيعة الجزء من ثقيل الكل فى خواصّه، و الاخرى مستقيمة لانجذابه الى معدنه، فالثقيل[1] اذا انفصل عن الارض تحرّك باولاهما حركة توجب فى الهواء لزوم المسامتة الواجبة، و اما الثانية المستقيمة فتوجب لوتجردت وقوعه عن غرب المسامتة ابدا، لكن هُويّه مركب منهما فلذلك لاينحرف عن المسامتة، و الخط الذى ينزل عليه ليس بعمود على الارض بالحقيقة بل مائل نحو المشرق و ليس رسمه فى الهواء محفوظا و للحسّ مستبينا ثابتا حتى يعتبر قيامه اوميله، و انما يتخيل له القيام من اجل ما ثبت فى الوهم من صورة مسامتة، و لهذا من اعتقاد قوم له و ايرادهم فيه الشبهة ارى تقديم معرفة مقدار دور الارض عليه فاقول ان الابعاد الارضيّة اذا كانت كما[2] قلنا مشابهة لنظائرها من الابعاد السمائية و اعتبرنا فيها المسير المستقيم ليكون على دائرة عظمى، و اظهرها خط نصف النهار مع سهولة الاستعمال حتى عرف لمسافة مفروضة عليه مقدار زاويتها على المركز كانت نسبة تلك الزاوية الى الاربع الزوايا القائمة التى عند المركز كنسبة المسافة التى عليها الى مسافة جميع دور الارض، و ذلك كتسع عشر[3] الزوايا القائمة باعتبار اراطسثانس[4] سبع مأية اسطاذيا كما فى كتاب البرهان لجالينوس، و على ما ذكره بطلميوس فى كتاب صورة الارض خمس مأية، لكن معنى هذا الاسم غير معلوم بما عندنا من المقادير، و لهذا جدد الامتحان فى ايام

(١) من ج و فى و : فالثقل (٢) ب ، ج : لما (٣) م ، ج ، ب : لتسع (٤)م : ارطسنا نس راجع مقدمة تاريخ الحكمة لسارتن ج ١ - ص ١٤٠ .

فى اللطيف و الكثيف الى ان يحصل منهما عـلى حقيقة معنى ما فيها و ارسطوطاليس و اصحابه وهم فحول الفلاسفة الطبيعيين يأبون حمل شئ من معنى الخـفّـة و الثقل على الاثير، و قد اجاب بعضهم عن سؤال سائل اياه[١] عن قطعة من الاثير ان توهمت موضوعة عـلى و جـه الارض بانها تسكن و لا تتحرك على ضد حال المتحركات على استقامة و تحركها نحو احيازها و مواضعها الطبيعية اذا اخرجت عنها الى غيرها، فاوجب اللطيف الخفيف عند بطلميوس ما كان تعجب منه من عدم الحركة .

و اما النظر التعليمى فى هذا المعنى فان القول فيه راجع الى ان الارض لوكانت متحركة بهذه الحركة لتخلف عنها ما انحاز منها من طائر محلّق او شئ مرمىّ بـه نحو جو السماء او سحاب واقف فى الهواء فترى حركتها نحو المغرب دائما و ان كانت لها ايضا هذه الحركة كما للارض وجب ان يرى ساكنـا من اجل حركتهما على التحاذى، لكننا نراها متحركة فى جميـع الجهات فليست و لا هى بمتحركة هـذه الحركة التى بها الليل و النهار .

و اما أنا فقد شاهدت احدَ من مال الى نصرة هـذا الرأى من المبرزين فى علم الهيئة لم يلتزم نزول الثقيل الى الارض على القطر عمودا على وجهها بل محرّفا عـلى زوايا مختلفة لا نضبط[٢] فيه و لا نحفظ غير المسامتة لان الرجل رأى للثقيل المنفصل عن الارض حركتين: احداهما

(١) م: اتاه (٢) ج، ب، م: لايضبط.

و وسطه و اسفل سبقت رؤية التى توقد فى القلة التى فى الوسط، والتى فى الوسط التى فى السفج، و على استمرار هذا الدليل فى الارض و الماء معاً يتفرد[١] الماء بدليل مما يخصّه و هو المراكب فى البحار، فان ادقالها تظهر للناظر اليها اذ[٢] نالتها من بعيد قبل جُثّتها، و الجثة اعظم منها لولا ان حدبة الماء الكريّة يمنعها[٣] و تخفيها مع انبطاحها بسبب اختلاف الانتصاب الى ان يزول الستر[٤] بالاقتراب، فيظهر حينئذ ثم تعود الى القسم الثانى من حركة الارض و هى على نفسها نحو المشرق من غير انتقال من مكانها، و قد قال بها اصحاب ارجيهد[٥] من علماء الهند و نظن بالداعى اليها الزام السماء ما يرى من حركات الكواكب فيها بالحركة الثانية الشرقية، و الزام الارض لوازم الحركة الاولى الغربيّة كيلا تجتمع على السماء حركتان مختلفتان معاً - و هذا و ان لم يكن قادحا فى مبانى هذه الصناعة فقد قلنا ان لا أثر للحركة الاولى فى الاثير لانها تدير جملته ادارة واحدة فليس يحسن من مناهج التحصيل ان يتمسك به ان انتقض[٦] من جهات أخر أو[٧] ان يمهل البحث عن حقيقته و لم يخرج الامر فيه من طريقته، فاما بطلميوس فانه استجهل القائلين بها عن جهة حملهم سرعة الحركة على الاشياء الثقيلة الكثيفة و بطؤها او بطلانها على الاشياء الخفيفة اللطيفة، و هذا استدلال هو بالبحث الطبيعى أليق منه بالتعليمى بل هو اقناعِىٌّ فان

---

(١) ج، ب، م: ينفرد (٢) ليس فى ا (٣) ليس فى ج، ب، م (٤) ج: سير (٥) كذا فى و، ب و فى م ارجهبذ - راجع الآثار الباقية «ارجهبز» ص ٢٥ (٦) م، ج، ب: انتقص (٧) ج، ب: و.

لولم تتماسك مع نزوعها الى المركز و نزوع ما هو ابعد عنه الى الموضع الاقرب منه ان خلاله لم يكن بدّ من اجتماعها حول الوسط اجتماعا مستويا للابعاد تسوية الميزان، لكن اجزاءها متماسكة مخرجة عن وجهها عن الاستواء الى التضريس بالجبال و الانجاد بقصد من التدبير الالٰهى و ان لم يخرج لها جملة الارض عن الشكل الكرى لصغرها عندها، و اذ هذا التماسك فى الارض و ليس منه فى الماء شى و معنى يضمهما و ان كان يتفاضل، فان سطح الماء مستدير واصدق كريّة من الارض لانه ان توهم مستويا كان وسطه اقرب الى المركز من حواشيه، فما فيها سائل لا محالة الى وسطه و غير مستقرّ الآ بعد استواء الابعاد و زوال الاعلى و الاسفل من السطح بالانتقال من الاستواء الى الاستدارة، وهذا معنى قصده بطلميوس فى الاصل الثانى وحوّله فى الاستدلال من الارض الى الماء فان السائر فى براريها نحو الجبال يظهر له منها اعاليها كانها تبرز من الارض شيئا بعد شىء حتى ينتهى اليها، وهذا ظاهر فى الوجود يستقيم منه الدلالة على الارض و الماء معاً فى الكريّة و متى كان بين السائر و بين الجبل الشامخ جبيلات و هضاب لم[1] يدركها مع ادراك الشامخ الذى وراءها لان المدرك منه هو اعاليه، فلو كانت الارض مستقيمة السطح لكان ادراك الاقرب من تلك المتوسطات اولاً أولى[2] من الابعد بل سفوح الشامخ و اسافله، لانها اقرب الى البصر من اعاليه بحسب فضل ما بين القطر و بين الضلع من المثلث القائم الزاوية[3]، فان اعتبر الحال بتأمل نيران موججة فى أعلى الجبل

(١) ج، ب: ثم (٢) ليس فى م (٣) ج، ب: الزوايا.

و وسطه

نصف النهار فخطوط الانتصاب فى المدار اذاً ملتقية على وسط المحور وهو مركز العالم، وارصاد المعنيين للكسوفات القمرية نطقت فى آفاق الارض بهذا التناسب وان الكسوف الواحد منها بعينه اذا وجد على الطلوع عند احد[1] اهل المشرق والمغرب وجد عند الآخرين منهما على الغروب، والذى بين هذين الوقتين فى المسكن الواحد يقارب من الزمان نصف اليوم بليلته ومن الفلك نصف الدور لكن وقت الكسوف واحد، فليس الّا ان مشرق احد الموضعين بعينه مغرب الآخر[2]، وما هذه صورته من البقاع فمملكة سِبلا وراء الصين فى مشرق العمارة من الارض والاندلس فى مغربها، ويوجب فيهم تقابل الاقدام بالتقريب وان لم يمكنه على التحقيق لكون كلى الموضعين فى ناحيتى الشمال غير متبادلتى الجهتين، وان رصد فى بلاد السند والاندلس كسوف واحد شهد وقته فيهما[3] بما ذكرنا، وعلم منه ان نصف نهار السند مطلع الاندلس ونصف نهارهم مغرب السند، واذا تقرّر هذا من امر الاثقال والارض اعظمها علم ان وقوفها فى الوسط ضرورى لحصولها[4] فى السفل، وأنَّى يزائله الثقيل الّا الى ما هو اسفل منه وليس اسفل من حقيقة الوسط سفل ثم ليس[5] لكون الوسط سفلا سبب خاصّ غير الابداع كذلك كما ليس عند المخالف فيما يعتقده سفلا عليه علة سوى الخلق كذلك، ومما ذكرنا يعرف سبب كريّة الارض لأن ابعاضها

(١) ليس فى ج (٢) ج، ب : للآخر (٣) ب ، ج : فيها (٤) ج ، ب : بحصولها (٥) ليس فى ب ، ج .

كل موضع من الارض مستوى هذا الحال لم يخف ان ملتقى أعمدة يكون المركز و استيقن ان الاثقال ترجحن اليه فمحال ان يتجاوزه ثقل فى هُوِيّة لمجىء الثقل الآخر على استقامته من الجهة المقابلة له، فان ذلك يقتضى وجود ثقلين يرتفع احدهما و يسفل الآخر بحركتين فى كليهما طبيعيتين و الوجود يحظر كون هذا الاّ بقسر فى احدهما و طبع فى الآخر هذا معنى ان اوضح بعدة وجوه جاز بسبب بعده عن الافهام غير المتدرّبة به، و قد تقدم ان الطلوع و الغروب يختلفان فى كل مدار على تناسب المسافات فيه فيضطر الى مثله فى انصاف النهار لانها واسطة بين كل مطلع و مغرب نظيرين و سمت الرأس على خط نصف النهار، فابعاد سموت الرؤس فى المدار السمائى مشابهة لنظائرها من أبعاد مساكنها على الطوق[1] الارضى لكن نزول الاثقال تكون عل خط الانتصاب من سمت الرأس نحو سمت الرجل فهى اذا تنزل فى المدار على خطوط تلتقى على المحور لكن ملتقاها لو كان فى سطح المدار لاحاط نزولها مع المحور بزاوية قائمة و ليس ذلك بمشاهد الا فى خط الاستواء و اما فى سائر البلاد فانه يحيط مع المحور بزاوية حادة فالملتقى اذاً على مركز المدار الى خلاف جهة القطب ثم قد تقدم ان الابعاد الارضية فى فلك نصف النهار مناسبة لنظائرها من الابعاد السمائية و ظاهر ان التناسب لا يكون الا بالتشابه و التشابه نتيجة اتحاد المركزين، فخطوط الانتصاب فى فلك نصف النهار اذاً ملتقية على مركز العالم، و ما من مسكن فى مدار الاّ و له فلك

(١) م : الطرف.

حتى يتمادى به سوء مأخذ النظر الى الظن بان الارض ان توهمت مرتفعه مخلا[1] سبيلها عما يعتمد عليه بثقلها[2] انها ستهوى دائما على سمتها الى ان تمانعها السماء فتمنعها و يضطر من ذلك فى سبب قيام الارض وسط السماء الى اقامة اجزاء تحتها علوية الاعتماد تدعمها فترفع ثقلها حتى تكافى قوة رفعها قوة سفولها او الى تسكين بقسر[3] او الى احداث سكون بعد سكون اذا كان السكون عنده عرضا و الاعراض غير باقية و سائر ما هو أبصر به من صناعته و العلوّ و ان كان ما فوق الرأس و السفل و تحت الاقدام، فان الامر فيها اذا عمّ جميع و جه الارض و لم يخص ذلك موضعا دون آخر حصل منه ان جهة السماء هى العلوّ بالاطلاق و انها سقف اينما كانت و ان جهة الارض هى السفل بالاطلاق و انها قرار اينما كانت و استبان ان العلوّ هو التباعد عن المركز و ان السفل هو الدنوّ منه و اليه اقدام من على وجه الارض لكن ما حكيناه اولا هو أقرب الى التصور العامى فلهذا[4] يظن بما نذهب اليه فى وسط العالم انه السفل بالحقيقة انا نأخذه بالامانى و الهُوىّ او تبعه اتباع مذهب و رأى معتقد، و انما يضطرنا اليه الوجود عند قياس موجب بعض البقاع الى بعض، اما بطلميوس فانه قال ان الاثقال تنزل على سطح الافق أعمدة، وكل عمود على سطح مماس الكرة عند التماس فمجتاز على المركز اذا اخرج على استقامته و اذا كان حال

(١) من ج ، ب ، م وفى و : فخلا (٢) من ج ، ب ، م و فى و : بنقلها (٣) م : تقسر
(٤) م ، ج : فلذلك .

بالفعل و هل يخلو مكان من متمكن بالاطلاق، و مثبتوه لايضيفون الجذب اليه الّا عند الخلو فاذا ملأ جسم لم يجذب اليه جسما آخر و مكان الارض مملوء بها، فهبه للساحة موجودا و فى جوف الارض محصورا حتى يجذب الاجسام اليه و ان انتقض ذلك بالمتحركات الخفية[1] عن المركز اذ الخلاء غير مفرق فى الجذب بين الثقيل و الخفيف، و انما يفرق بين السائل المائع و بين الغليظ المتماسك الممتنع فلا محالة ان الخلاء الذى فى بطن الارض يمسك الناس حواليها، أليس احد المتقاطرين من سكانها كالمستقرّ على القرار عارف من نفسه حال الاستواء و الآخر كالمشدود كُرهاً على السقف يعرف من نفسه الانتكاس و الاضطرار[2] و ليس احدهما اذا انتقل الى مكان الآخر بواجد فيه غير ما كان يجده ذاك ٭ لكن الناس فى جميع مواضع الارض على حالة واحدة ليس عندهم مما ذكرنا خبر، و منها الدفع فبعض يقيّده بسرعة الحركة حواليها و بعض يطلقه، و قد مال اليه بطلميوس و أشار الى الدعم و لوكان منه شىء لكان أثره فى الاصغر من اجزاء الارض اظهر منه فى أعظمها لكنا لانجد الاصغر بذلك الدعم اسرع اندفاعا الى الارض و اشد حركة، و الاتفاق فيما بين الناس واقع على تسمية ما فوق الرأس علوّا و تسمية ما تحت الرجل سفلا لكن القائس اذا تعرّف الحال فى موضع واحد من الارض تخيّل اليه ان جهة العلوّ واحدة بعينها و جهة السفل كذلك ممتدّة فى خلاف جهة العلوّ بالغا ما بلغ

(١) من م، ج، ل وفى و: الحقيقة و فى ب: الخفيفة (٢) ليس فى ب، ج، م.

من اجزائها، لكن الهيأة و الصخرة العظيمة سِيّان فى اللحوق بها و ان تفاوتت المدة فيه، ولزم ايضا ان يبلغ الارض السماء فى جهة الهُوِىّ الآن تصير للسماء ايضا حركة نحو تلك الجهة مساوية لحركة الارض كما حكاها محمد بن زكريا الرازى عن الشمنية فتصير حركة الارض و سكونها بمثابة واحدة للزومها فى كليهما الوسط، و هذا ما اعتمده بطلميوس فى هذا القسم الآن دفعه تعجب[1] المتعجب من كون الارض مع ثقلها فى الهواء طافية غير راسبة[2] بما اشار اليه من صغرها بالقياس الى السماء غير دافع[3] له و لا مغنٍ شيأ، فكل العالم الى اقصى نهايته لو كان من اثقل الاشياء غير مخالف بعظمه حال الارض فى الطفوّ و السكون بل لو توهمت الارض مرتفعة و فى وسط العالم هيأة واقفة لكان التعجب على حاله بقدر حصّتها من الثقل، و لن يزول مالم يتبين انها و غيرها من الاثقال مضطرّ الى الوقوف هناك و بقدر مالها من الثقل تسرع اليه و تتسابق نحوه لتستقرّ فى حقيقة السفل، ثم الاقاويل فى سبب هذا الاضطرار كثيرة منها جذب السماء الارض من كل النواحى بالسواء، و ذلك يبطل بالجزء و منها المنفصل عنها فان ما يلحقه من الجذب من جهة الارض افتّر و تجب ان تستلبه السماء الى نفسها من غير تلك الجهة حتى يطير اليها و لم نشاهد ذلك قطّ لصخرة مثلا او مدرة و لم يشعر[4] بقوة هذا الجذب انسان و منها جذب الاجسام لامساكها مع شدة الاختلاف فى نفس الخلاء هل هو موجود

(١) ج، ب: بعجب (٢) ب: راسية (٣) ج، ب: واقع (٤) ج، ب: لم نشعر.

الاصل الرابع -

فاما الاصل الرابع فقد استبان مما ذكرنا انه داخل الاصل الثالث و فرغنا منه، و انما عاد بطلميوس فيه الى ما ذكر فى الاصل الثالث من قطع سطح الافق السماء بنصفين و ليس يقطعها غير السطح المارّ على المركز و انه لم يمكن ذلك ان لو كان للارض قدر و عنى بذلك ما فوق فلك القمر فان للأرض عند كرته مقدارا محسوسا به لا ينصفها الافق فى الحسّ من اجله و ذكر فيه ايضا طريق العكس من صحّة المقاييس و الاعمال المبنّية عليها كما ذكره فى استدارة السماء .

الاصل الخامس

و لنعد الآن الى الاصل الخامس، وهو ينقسم الى قسمين : يقتضى احدهما انتقال الارض من الوسط الى جهة مّا، والجهة المقابلة لكل مسكن اولاها، لان السفل فى سمتها فيتصور هُوِىّ أجزاء الارض اليها، فان استقرّت منتقلة كذلك فى موضع اقتربت فيه الى موضع من السماء و تباعدت عن نظيره، و لو كان ذلك لوجد لها فى الموضع الذى انتقلت اليه حال من الاحوال التى[1] عددناها فى خروجها من الوسط و ليس من ذلك شئ بموجود و ان امتدّت فى الهُوِى و لم تستقر وجب منه وقت الحركة ان لا يلحق بها شئ ثقيل منفصل عنها لتحركهما[2] معاً و ان كل الارض لامحالة اشدّ حركة لفضل عظمها على ما هو اصغر منها

(١) زاد فى م : ذكرناها (٢) م : لتحركها .

الصحيح ان يحصل كوكبان يطلع[١] اولهما بغروب الثانى، و يكون بعد مطلعه عن احدى نقطتى الجنوب و الشمال مساويا لبُعد مغرب الآخر [عن نظير[٢]] تلك النقطة فاذا وجدا على هذه الهيئة رصد تبادلهما بالمشرق و المغرب، فان غرب الاول بطلوع الثانى صحّ الاستدلال و علم ان الافق قد نصف دائرة عظمى فى الكرة و الدائرة العظمى لا تنتصف الا بمثلها، فالافق فى الحسّ اذاً دائرة عظمى و صحّ به الاصل الرابع متى كان ما ذكرنا عامّا لجميع الآفاق ونحترس[٣] بهذا الاستثناء و التاكيد عن الوضع المذكور من انواع التنحّى، وكان هذا الصنف بالاصل الرابع أليق منه بالثالث .

و اما الصنف الثالث و هو تركب[٤] ظلّ المقياس على الخط الواصل بين مطلع المدار المتوسط و بين مغربه فسببه ان هذا الخطّ اذا كان قطر افق حصل فيه هـذا التركب[٤] لانغراز المقياس كالمركز و متى كان وترا بطل ذلك فيه و امتنع لكن الافق غير مارّ بالتحقيق على المركز فالخط المذكور اذاً بالتحقيق وتر ايضا لا قطر ثم التركب[٤] فى الوجود يقتضيه[٥] قطرا، فهو دليل على صحّة الاصل الرابع و أليق به .

و اما الصنف الرابع من استدلاله فهو المعتمد بالحقيقة، و متى علم ما يلزم كل واحد من نوعى الخروج عن الوسط من المحال والخلف، ثم كان النوع الثالث مركبا منهما التزم منه ما يلزمهما بانفراد وتركيب .

(١) م : مطلع (٢) م : عن بعد قطر ا٫ (٣) م : يحترس (٤) ج ، ب ، م : التركيب (٥) من م ، و فى و : تقتضيه .

بالنوع الاول منه الّا اذا اتفق الكسوف على البُعد الابعد او على البُعد[1] الاقرب، وفى سائر المدارات يمتنع كونه على المقاطرة، وما رؤى قطّ للقمر كسوف على الطلوع اوالغروب الّا وبُعده فيه من احدى نقطتى الشمال والجنوب مساو لبعد الشمس وهى حينئذ كذلك على الطلوع او[2] الغروب عن نظير تلك النقطة .

واما الصنف الاول من استدلالات بطلميوس فلن يطّرد الا بعد صحّة الاصل الرابع ولم يصححه بعد، وهذه صناعة لايبنى فيها[3] على التوالى دون المقدمات الّا عند الضرورة الصادقة ، وانما لايطّرد لان الافق اذا كان نهاية السطح المستقيم المماسّ للارض على المسكن امتنع قطعة السماء بنصفين الّا فى وضع واحد من التنحّى يمرّ فيه هذا السطح على المركز، ويكون المسكن حينئذ على الوسط نفسه .

واما الصنف الثانى فقد عوّل عليه اراطس[4] فى ظاهراته ولانراه[5] معتمدا، فليست البروج أعيانا ظاهرة للسالك فى المبادى من اوائلها ولا للوغل فيها ايضا، فان تحصيل ذلك ومعرفته تكون بمقتضى الحساب لا العيان، وليس يخفى ان أعلام البروج هى صُورُها من الكواكب الثوابت وليست تقتسمها على سواء حتى يكون فى كل برج صورته فقط، فيصحّ هذا الاستدلال من جهة علامات البروج – وانما وجهه

(١) ليس فى ب، ج، م (٢) م : و (٣) ج : منها (٤) بهامش و : قال احمد بن السرى هذا المعنى انما ذكره اوقليدس فى ظاهراته فى الشكل الاول منها فى استدلاله على ان الارض فى وسط السماء – وأمّ بهذا المعنى اراطس فى ظاهراته – راجع مقدمة تاريخ الحكمة لجورج سارتن : ج ١ ص ١٥٦ (٥) م، ج : يراه.

الصحيح

نصفى النهار فى الطول و القصر و الوجود يعاند ذلك و يكذّبه، و فى النوع الثانى من التنحّى يصحّ الحال فى تأبد استواء الليل و النهار عند ساكنى خط الاستواء، و لا يمكن ذلك عند غيرهم ان يكون فى المدار المتوسط و ذلك كله لاختلاف ما بين قطعتى السماء [فوق الارض وتحتها][1]، و لو زاد فى هذا النوع دليلا من مسامتة الشمس سكّان خط الاستواء انها عندهم لايكون حينئذ فى المدار المتوسط و لكن فى مدار آخر ان لم يمتنع كونها بكثرة التنحّى لكان معينا قويّا .

و الصنف الثانى من دلائله رؤية الناس قاطبة ستة بروج ظاهرة لهم و غيبة ستّة منها عنهم ليصحح بذلك تساوى قطعتى السماء و اذا رام التطبيق فيه بين الوجود و بين المستدلّ عليه بذلك لم يمكنه الّا بنفى خروج الارض عن الوسط .

و الصنف الثالث من دلائله ما يوجد من اتصال ظلّ المقياس وقتى الطلوع و الغروب فى المدار المتوسط على استقامة .

و الصنف الرابع من كسوفات القمر انها مع خروج الارض من الوسط لايكون ابدا على مقاطرة الشمس، و نحن نقول ان هذا الاصل الثالث قد يكفى فى الدلالة عليه تناسب الابعاد الارضية مع نظائرها من الابعاد السمائية فانه غير مطرّد الّا باتحاد المركزين، و يكفى فى الاستشهاد عليه الصنف الرابع من هذه الاستدلالات، و ذلك ان كسوف القمر فى المدار المتوسط لم يكن دائما على المقاطرة اذا كان تنحّى الارض

(١) م : تحت الارض وفوقها .

بُعدها عن كُلا القطبين، و الثانى التنحّى عنه على استقامة المحور نحو احد القطبين، و الثالث على خلاف النوعين الاوّلين فيما بينهما - و اعتمد فى ذلك على اربعة اصناف من الادلة احدها ان التنحّى عن الوسط يقتضى خلاف ما عليه الوجود من تكافىء فضل نهارى الصيف و الشتاء و بطلان الفضل بين النهار و الليل فى الربيع و الخريف فى وسط ما بين مدارى المنقلبين الصيفىّ و الشتوىّ لان الارض فى النوع الاول من التنحّى يكون الى موضع من السماء اقرب و عمّا يقاطره منها ابعد، فالساكن منها فى الوجه الذى نحو اقرب القرب يرى من السماء ما ينتهى اليه منها السطح المستقيم المارّ على مسكنه على التّماس بسبب الاستقامة فى الادراك البصرى و ذلك اقل من نصف السماء و الساكن منها فى الوجه الذى نحو ابعد البُعد منها يرى اكثر من نصفها الّا ان يكون التنحّى بمقدار لايفضل على نصف قطر الارض و ذلك خاصّ بابعد هذا البُعد دون سائر الابعاد و اذا كان المرىء من السماء غير نصفها لم ينتصف الافق المدار المتوسط لمدارى المنقلبين فلم يتساو النهار و الليل فيه و لا فى غيره ايضاه عند من سكن خط الاستواء اعنى تحت المدار المتوسط حيث لا يرتفع فيه القطب شئيا اما اصلا هناك و اما فى المدار المتوسط فيه و فى غيره من المساكن و اما فيما عدا هذين الموضعين اعنى القرب الاقرب و البُعد الابعد من مساكن الارض فتكون ابعاد الكواكب فى ناحية المشرق بمقدار يخالف ابعادها فى ناحية المغرب و يلزم منه اختلاف رؤيتها فى هاتين الناحيتين و تفاوت ما بين

فهى اذاً فى الحسّ كريّة[1] و اذا تقرّر الاصل الثانى وصحت كريّة الارض نقول فى عرض السماء بين الشمال و الجنوب انه كرىّ الاستدارة، و ذلك انا متى قصدنا عدة مساكن على خط واحد فى عرض الارض و حصّلنا الكواكب المارّة على سمت الرأس فى كل واحد منها ثم اعتبرنا ابعاد ممرّات تلك الكواكب فى خط نصف النهار بعضها من بعض وجدناها على نسب المسافات الارضيّة بين المساكن، وكذلك و جدنا ارتفاع القطب فيها متفاضلا بمثل تلك النسب، و سطح الارض مستدير فلا يناسبه الامثله فتحديب الارض فى العرض اذاً مشابه لتحديب السماء فيه، لكن هذا التشابه بالوجود لذلك[2] فى كل خط من خطوط طول الارض فسطحها باسره مواز لسطح السماء باسره و الارض كرة، فالسماء اذاً كرية الشكل - و هذا تمام الاصل الاول المتقدم .

الاصل الثالث

و لكن التشابه و التوازى لايكون بين الدائرتين او بين الكرتين الّا باتّحاد مركزيهما فمركز الارض هو مركز السماء فموضع الارض اذاً هو وسط السماء و هذا هو الاصل الثالث - و قد قصد فيه بطلميوس بعد ان تسلّم كريّة السماء بما حكينا من دلائله تنويع خروج الارض من الوسط الى ثلثة انواع: احدها التنحى عن المركز مع تساوى

(١) م: كرة (٢) ج، ب: كذلك .

اذاً فى هـذا الامتداد مستديرة و اذا كانت كذلك فى جهتى الطول و العرض معاً وجب لسطحها الكرّية ثم ليس نُتُوّ الجبال و ان شمخت بمخرجها عن ذلك لصغرها بالقياس الى كلها فانها لا يقوم منها الامقام الخشونة القادحة فى استواء السطح دون استدارة الكل، فان تخالجت الشكوك قلب متأمل فظن ان هـذه الاستدارة تختصّ المعمور من الارض دون باقى الجوانب كما ذهب اليه بعض ائمة المتكلمين عدلنا للتوثقة الى دليل آخر من ظلّ الارض، فمعلوم ان شكل ظلّ المستنير من السراج يكون على الجدار بصورة الفصل المشترك بين ما اضاء من الشىء و بين ما اظلم منه ان استدار فمدوّرا و ان تثلّث فمثلّثا و ان تربع فمربّعا و ان استطال فمستطيلا، و على هذا سائر الاشكال، و نحن اذا تأملنا كاسف القمر احسسنا حروفه بالاستدارة و خاصّة اذا قسنا قطعة بين بدء الكسوف و تمامه و بين اول الانجلاء و آخره فاطّلعنا على اكثر دوره و نظام محيطه و علمنا ان الفصل المشترك بين ما يستضىء من الارض و بينهما ينبعث الظلّ منـه هو دائرة، ثم ليست الكسوفات مقصورة من الشمال و الجنوب على جهة واحدة و من الانحراف فيهما على مقدار واحد و من الليل ايضا على وقت واحد حتى يخصّ تلك[1] الاستدارة موضع من الكاسف دون آخر فليتكاثر تلك الفصول المشتركة و اختلاف مواضعها من الارض مع اتفاق اثرها فى الظلّ عند القمر بالاستدارة تزول الشبهة فى امر الارض و تثبت لها الاستدارة من جميع الجهات

(١) ج : بتلك .

فهى

عدن الجنوبية عنه اذ لايزال مكة تجمع بين اهليهما فى الحجّ نفرا فيتحوّل بخبرهم السماع من الثقة الى ما يشاكل العيان و هذا النهار بحدود عدن لايفضل على الاثنى عشرة ساعة شيئا كثيرا و فى حدود بلغار لا يقصر عن السبع عشرة ساعة الّا يسيرا، فبين طلوع الشمس اوغروبها فيهما ساعتان، فعند طلوعها على عدن يكون قد ارتفعت ببلغار بقدر حصة الساعتين فالظاهر ببلغار[1] من السماء فى جهة المشرق الصيفىّ و مغربه ذلك المقدار الذى ليس بظاهر لعدن و تستدير تلك القطعة فى اسفل القطب و كذلك الظاهر لعدن من جهة المشرق الشتوىّ و مغربه مثل ذلك المقدار و هو خفىّ عن بلغار، و اذا كان الامر على هذا قلنا حينئذ ان خط العرض فى الارض لا يخلو من احد الاوضاع المتقدمة اعنى المستقيم و المنحنى بالتقعير او التحديب، فاما الاستقامة فموجبها ثبات القطب فى ارتفاعه على حاله بالمسير على ذلك الخط نحو الشمال اوالجنوب و بقاء اعظم الدوائر الابدية الظهور المماسّة للارض على مقدارها، و الكواكب التى فى ضمنها على عددها لكن الوجود ينافيه و ينفيه فليست الارض فى هذا الامتداد بمستقيمة - و اما التقعير فموجبه انّ ما حصل لساكن شفيره[2] الجنوبى من حال القطب و الكواكب الابدية الظهور اذا اخذ منه نحو الشمال يأخذ فى النقصان فى المرئى و لايزال يتناقص على الامعان فيه لكن الامر فى الوجود على خلافه من تزايدها و هو موجب للتحديب و الاستدارة فالارض

(١) ج : لبلغار (٢) ج، ب : سفيره.

الصور الثلث و نحن اذا تفقّدنا الكسوف[1] القمرى الواحد بعينه و قد رصد وقته فى بلاد هى علـى خط واحد من خطوط الطول من غير التفات فيه الى غور او نجد وجدناه مختلف الوقت من الليل عندهم لكن وقت الكسوف[1] فيها واحد فالاختلاف الذى فيها اذاً من جهة اختلاف اول الليل لان الشمس غربت عن الشرقى قبل غروبها عن الغربى فصار الماضى من الليل عند شرقيّهم اكثر منه عند غربيّهم، وعلم من هذا ان الارض مستديرة فى طولها و ليس ذلك بكاف فى امرها فانه يمكن ان يكون مع ذلك مستقيمة فى العرض كالحال فى الاسطوانة و المخروط او مقعّرة على صورة السرج و الإكاف، و نحن نذكر قبل استدلال بطلميوس عليه ان السماء ليست هذه التى نراها ساكنُ كل بقعة فقط اما فى الطول فقد اوجبت العودة فى الحركة اتصال السماء على استدارة بقياس المنجمين فهى اذاً فى هذه الجهة اكثر مما يرى و اما فى العرض فلا يخفى من زيادة القطب ارتفاعا و انخفاضا بل يضطرّ الى القول بانه ظهر منها ما كان خفيّا و خفى ما كان ظاهرا، و يتحقق ذلك ببنات نعش و طلوعها و غروبها فى البلاد الجنوبية و تأبّد ظهورها فى الشمالية و بكوكب سهيل الطالع الغارب فى البلاد الجنوبية و تأبّد خفيّها فى الشمالية .

و اما فى الجهات التى بين الطول و العرض فيعرف من النهار الاطول فى تلك البلاد المذكورة ، و لنمثل ببلد بلغار الموغل فى الشمال و بمدينة

(١) م : الخسوف .

كسوف القمر حال عارض له فى ذاته و مثل ذلك لا يختلف فى مقداره و اوقاته عند كل من تمكن من ملاحظته و ان كسوف الشمس حال عارض للبصر دون ذاتها و الساتر اذا اقترب من الابصار واختلفت امكنة الناظرين اليه خالف بين ادراكاتهم له فى مقدار ما يستر و ربما ستر عن بعض ولم يستر عن بعض و اذا كان مع ذلك متحركا اختلف عندهم وقت الستر ايضا وهذه حال القمر من الشمس و كسوفها فى البلاد و لذلك لم نعتمد فى الاعتبار غير الكسوفات القمرية دون الشمسية.

و المقدمة الثانية انا متى وجدنا على وجه الارض عدة مساكن يرتفع القطب فيها بمقدار واحد او يمرّ على سمت الرأس فى جميعها كوكب بعينه او يوافى منها فلك نصف النهار على بعد واحد فيها من القمة و جهة واحدة عنها اوكان بعد مشرقه فيها عن خط نصف النهار واحدا فانا نعلم ضرورة انها على خط واحد من خطوط الامتداد الطولى و تحت مدار واحد من مدارات السماء المتوازية .

ثم اذا تقرّرت هاتان المقدمتان عُدنا حينئذ الى استدلال بطلميوس على الاستدارة فى الطول و قلنا ان الخط فيه لايخلو من ان يكون مستقيما او منحنيا، و المنحنى اما مقعرا و اما محدّبا، فاما الاستقامة فانها توجب بجميع من عليه لكون الطلوع عليهم و الغروب عنهم فى آن واحد من الزمان، و التقعير يوجب اختلافهما وسبق الغربى منهم الى الرؤية قبل الشرقى، ثم التحديب يوجبهما مختلفين على عكس حال التقعير من سبق الشرقى الى الرؤية قبل الغربى، فهذه موجبات

لكنه مختلف الوضع من جرمه بحسب البعد بين النيرين فانه يتسافل دائما الى الجانب الذى يلينا من وقت الاهلال الى وقت البدور فى الاستقبال، و مقدار المضئ نصف بسيط كرته بالتقريب لانه فى التحقيق يرجح على النصف من جهة فضل عظم الشمس على عظم القمر لعلوّها عليه مع تفانيهما[1] فى المنظر و ايضا فلم نشعر بمكث الكسوف[2] الذى يستغرق كل جرم الشمس، فالنيّران لذلك حينئذ مرئيان بزاوية واحدة وكل شيئين كذلك فان اقربهما لا محالة يكون اصغرهما و نحن نرى من القمر نصفه ايضا بالتقريب و ان نقص عنه قليلا فى التحقيق لكون القمر قاعدة لمخروط الابصار، لكن المرءى منه غير متغير بالمقدار و الوضع معا - فاما عند اجتماع النيرين فى المحاق فيكون النصف المستنير نحو العلوّ و النصف المرءى نحو السفل متباينين ، و اما عند تقابلهما فى الامتلاء فيكون كلى النصفين نحو السفل متّحدين و فيما بين هذين الوقتين مختلفين يشترك منهما طائفة تحيط بها نصفا دائرتين و هو النور فى جرمه .

و اما كسوف[2] القمر فانه يعرض له عند توسط الارض بينه و بين الشمس حتى يحجب بكمودتها الشعاع الواقع عليه لان امتداد ظلّ الارض فى خلاف الجهة المواجهة منها للشمس ضرورى والمستنير مهما حصل فى الظل زال عنه الضياء و متى تنحّى القمر عن الظلّ او الشمس باختلاف طرائقه بطل الكسوفات[3] فقد حصل ما قلنا ان

(١) ج ، ب : تقاربها (٢) م : الخسوف (٣) ج ، م : الكسوفان .

كسوف

يعرض، و من تأمّله وجده دائما منه فى الجانب الذى يلى الشمس، و انه فى ليالى الشهر يكون بقدر البُعد عن الشمس، و ان القمر اذا اجتاز على شيء من الكواكب المتحيّرة او الثابته او السحابيّة المجريّة ستره عن ابصارنا وكسفه مقدارا من الزمان يحوم اكثره حول ساعة ثم كشفه و يكون لحوقه به من جانب المغرب حتى يُظنّ بالمستتر انه دخل جوف القمر من شرقه ثم يخرج بعد انقضاء المدة من غربه و لان المهلّ بجليل الامر دون دقيقه يكون على ثلث خمس ما يكون بين النيرين حين البُدور والامتلاء اما بالعشيات فيكون اول ظهور القمر فى غرة الشهر، و اما بالغدوَّات فيكون آخر ظهوره فى سلخ الشهر ، و ظاهر ان القمر لم ينتقل من احد جانبى الشمس الى الآخر الابعد الاجتياز عليها وكسوف الشمس اذا اتفق فبالقرب من منتصف ما بين حدى رؤيتى القمر فى المشرق و المغرب اعنى مدّة السرار وليس هناك ساتر غير القمر وهو الذى يسترها عنا و يكسفها و خاصّة اذا لم تنفصل الشمس عن الكواكب التى يستره ايضا الآبعظم الجرم، فاما فى لحوق القمر من جهة المغرب وبدؤ كسوفها منه و انفصاله عنها من جانب المشرق و تمام الانجلاء منه وزمان المكث فانهما فيهما متشابهان و ترى استدارة حرف القمر عيانا على و جهها وكسوف الشمس اذا بالقمر اذا توسط بينها و بين البصر و يكون الجانب الذى يلى الشمس منه مضيأ و الذى يلينا بحالة غير مستنير[1] و لا يزال ما يواجهها منه كذلك و على مقداره

(١) من ج ، ب ، م وفى و : مستتر .

بالفعل يوجب التناهى و نهايتا المحور هما قطبا ذى المحور فالسماء اذاً ذات قطبين قد انحطّ احدهما فى الجنوب بقدر ارتفاع الآخر فى الشمال و هذا الشكل يمكن ان يكون كُريّا كما يمكن ان يكون بيضيّا اوعدسيّا او اسطوانيّا اومخروطيّا او مضلعّا فليس استدلال بطلميوس بثبات اقدار الكواكب فى جميع نواحى السماء و جهاتها على حال واحدة بناف للتضليع عن الشكل انما هو نافية عن نفس الحركة و الرسوم التى ترسمها الاجرام بها .

فاما نفى[١] الاشكال المختلفة عن السماء ما خلا الكريّة فنحن غير متمكّنين منه الّا فيما بين الثانى من المباحث الستّة و بين الثالث و لذلك نؤخره الى موضعه .

الاصل الثانى

فاما الاصل الثانى فى اثبات الكريّة للارض فليعلم ان للارض امتدادا فى الطول بين المشرق و المغرب وامتدادا فى العرض بين الشمال و الجنوب، و قد اعتمد بطلميوس فى تعرف طولها اختلاف ازمان الكسوفات و القمرية منها خاصّة و هو الوجه فيه الّا انّا نرى انه لا يتروج فى المبادى ما لم يقدم أمامه مقدمتان حتى يصير بهما الامر ضروريا، و احدهما امر الكسوف حتى يعلم سبب التعويل عليه و سبب ايثار القمرى منه، فنقول فيه ان النور فى جرم القمر لو كان ذاتيا غير مستفاد لما انسلخ عن بعض جرمه و بقى فى بعض من غير عارض

(١) ج، ب : بقى كذا .

أبعاضها فى أبعاضه ولوكانت هذه المدارات كلها على سطح مستقيم مركزها فيه قطب السماء لم يخْلُ ذلك السطح من اوضاع اربعة بالقياس الى انتصاب القامة .

ا - فاما ان يكون الانتصاب عمودا عليه حتى يقوم مقام السقف ولو كان كذلك لما كان فيه طلوع او غروب حاصلا اصلا ولكان حال الكواكب فى خلاف جهة سمت الرأس عن القطب كمثل ما تقدم من التصاغر و التفانى و الخفاء عن البصر لا الغروب بالجرم .

ب - و اما ان يكون الانتصاب موازيا له فيقوم مقام الحائط من جانب القطب و لو كان كذلك لما جاوز كوكب سمت الرأس نحو الجنوب ابدا و لكان[1] الابدى الظهور منها فى تسافله عن القطب أعظم فى المنظر منه فى تعاليه .

ج - و اما ان يكون مائلا فيما بين و الوضعيين المتقدمين فان كان ميله سواء فى جهتى الشرق والغرب لزم فى الكواكب الجنوبية عن سمت الرأس التصاغر و الخفاء بحسب التباعد حتى يحصل فيها التفانى ايضا و ان كان ميله الى احدى جهتى الشرق و الغرب اكثر لم يتساو بعد المطلع و المغرب فى الافق عن خط نصف النهار و فى المدار ايضا والوجود بمعزل عن موجبات هذه الاوضاع ، و اذا امتنع ان تكون مدارات الكواكب على سطح مستقيم وجب ان تكون على سطح مجسم غير مستقيم ، واذ حركته دورية فلامحالة انها على محور و الوجود

(١) ب : كان .

و مهما عنى به حال من الاحوال الطبيعية ساوت الكرة فيها المجسّم المستقيم السطوح اذا تقاسمت جميعها الكيفية الموجبة للتشابه بالسواء وسرت فى كل واحد منهما على صورة واحدة ، وان عنى به حال وضعى كالطرف من الوسط لم يوجب ذلك الاستدلال سوى ان الاثير كرة لانه كرة[١] و ذلك غير مفيد ومنها ايجاب الشكل الكرىّ للاشياء الدائمة لوجوذ الاشكال المختلفة للأشياء الداثرة و ذلك قريب من الاقناع لتناول الدثور ما تحت الكون و الفساد من جهة حروفها و أركانها التى تختلف فيها قوة التماسك ولكن استدلال بطلميوس على نفى التسطيح و البساطة والصور الطبقية عن تلك الاجرام بثبات صورها فى جميع النواحى من السماء غير صحيح فان القطعة المستديرة من تقعير الكرة لن يراها من فى جوفها على المركز كان او على غيره الاّ مستديرة غير متغيّرة عن صورتها باختلاف النواحى الاّ ان تكون الحركة على استقامة و تلك القطعة لا على كرة و قد قدّم نفى الاستقامة عن حركة السماء، ومنها الاستدلال بالتحليل فى اطّراد الآلات والمقاييس عن النتيجة الصحيحة.

و قد ابتنيت على قضيّة الاستدارة وذلك صادق فى الحركة بين المشرق والمغرب فاما الاستدارة فى العرض بين الشمال والجنوب فلا تتصل بقواعد امر الآلات وهى تنتج الصواب بحسب ما يفرض للسماء من شكل فيما سوى الطول و نحن نرى ان شكل السماء لا يتضح امره بهذه الدلائل وحدها و لذلك نقول انه قد استبان من حركة الكواكب انها على استدارات متوازية يتساوى زمان الدور فى جميعها و تتشابه

(١) كذا فى ج ، ب .

أبعاضها

و اذ ليس للأبدية الظهور من الكواكب طلوع و غروب فانه استدار بدوائرها الموازية المرتسمة بهذه الحركة على استدارتها ايضا و ان النقطة التى تتوسطها هى قطب السماء و لسنا نتعرّض لذكر الاراء الركيكة التى ذكرها فى اتّقاد الكواكب عند مسامتتها بعض مواضع الارض و انطفائها عند بعضها فان امثالها اكثرمما عرف من اهل زمانه ولم لايكثر و ليس ينحصر فى سلك واحد غير الحق .

و اما ما انحرف عنه فتشعّب الى ما لانهاية، ثم استدلّ بطلميوس على كريّة شكل السماء بقياسات طبيعيّة و من الطرق الاولى مأخوذة ولكل صناعة منهج و قانون لايستحكم عليه ما هو خارج عنها و لذلك كان ما أورده مما هوخارج عن هذه الصناعة اقناعيّا غير ضرورى و ما وجدنا الى الصناعة سلّما ثابتا على مناهجه[1] لم يتحرف عنه الى ما هو خارج من طرقه و مدارجه فمما ذكر وجود السلاسة فى حركة الكرة اكثر و هى لعمرى كذلك فى كل متحرك على محوره و الكرة مع سائر الاشكال المجسمة فى ذلك شرع واحد لان هذه الحالة تلزم من جهة المحور دون الشكل، ومنها فضل الكرة على سائر الاشكال المضلعة فى العظم و السعة ثم احاطة السماء بما فى ضمنها فهى لذلك كرة وهذا مطّرد فى الاشكال التى تساوى محيطاتها محيطات الكرة بالمساحة وليس بمانع عن احاطة شكل مستقيم السطوح بالكرة اذا فضّلت مساحة احاطته و تكون حركتهما معا على محور واحد، و منها تشابه الاجزاء

(١) ج : منهاجه .

بالتراجع على ما تقدم من الحال حتى توافى افق المغرب فتغيب اجرامها فيه جزءا بعد جزء الى ان تستخفى عن وجه الارض ثم تعود بالغد الى مشارقها الامسيّة فمن لم يقتصر فى مثل هذه المعالم[١] الشريفة على ملاعب الصبيان السخيفة و يستنكف عن العناد و المكابرة ينفى عن هذه الحركات الاستقامة بحسب النظر فى الحال المقتص من الحسّ لامرين: احدهما ان العود فيها الى المبدء ممتنع اصلا فيما استقام منها الّا بالرجوع فقط و واجب بالضرورة فيما استدار، والثانى ان الاستقامة توجب اختلاف الاعظام لاختلاف الابعاد بين البصر و المبصَر حتى يكون على اعظم ما يكون مقاديرها فى المنظر فى اقرب المواضع منها الينا و يحصل لها قبله[٢] التزايد من اصغر مقاديرها فى المنظر و التناقص بعده الى ذلك المقدار و يكون التفانى وراءهما فى الشرق و الغرب و لان الاشخاص العلوية مختلفة المقادير فواجب فيها ان تختلف مواضع تفانيها التى هى باستقامة الحركة مواضع الطلوع و الغروب و ذلك خلاف الوجود من طلوع اجرام جميعها من وراء ساتر واحد غير مرتفع و مدارها على حال واحد وفى ذلك كفاية فى نفى الاستقامة عن هذه الحركة ، وكون الساتر غير مرتفع عن وجه الارض كاف[٣] ايضا وهم من عسى رأى الطلوع و الغروب من جبل كالمنابية[٤] و براهمة الهند لانه غير مدرك بالحس واذا غاب عنه كان موجبه و اثره اولى بالغيبة عنه .

و هذا هو الدليل الذى اعتمده بطلميوس فى استدارة الحركة السمائية

(١) ج : المعالى (٢) ج ، ب : قبلها (٣) ج، ب : ناف (٤) ج، ب: كالمناينة ـ م : كالمعاينة.

و صاحبه امام اهلها خاصّة فان اسمه باليونانيه ﴿ سونطاكسيس ﴾ و معناه الترتيب و اذا كان قصدنا فيما نحوناه ان نبنى عن[1] كيفيّات اعمالنا فى هذا الكتاب و ان نبرهنها فليس بحسن ان نعرض عن ترتيب المبادى على نظامها الاصدق فلنخبر اولا بان المقالة الاولى من كتاب المجسطى اشتملت فى ابوابها على ستة مباحث منها:

اولها فى ان السماء كُريّة الشكل و الحركة .

و الثانى فى ان الارض كريّة الشكل حِسًّا .

و الثالث فى ان موضع الارض من الكل هو وسط السماء .

و الرابع فى ان قدرها عند السماء غير محسوس به .

و الخامس فى انه ليس للارض حركة مكانيّة و لاحركة انتقال .

و السادس فى ان الحركات الاولى فى السماء صنفان .

و هذه اصول مهما صحّت عند المستدل صحّ البناء عليها فيما بعد .

الاصل الاول

فنقول فى اولها انا نجد الشمس و القمر و الكواكب حسّا تبدو من مشارق الافق فتطلع من وجه الارض جزءا بعد جزء حتى تستكمل طلوع اجرامها ثم تأخذ فى الارتفاع و التعالى على تقويس مشاهَد الى ان تنتهى من السموّ الى غاية مالها فى خط واحد مارّ على سمت الرأس متوسط بين مشارقها و مغاربها، فسمى خط نصف النهار فاذا جازته اخذت نحو المغارب منحدرة من غاية ارتفاعها[2] عائدة

(١) ب، ج: فى (٢) ج: ارتفاعاتها .

واسطة فى الترتيب موضوعة منها موضع الملك من الممالك لان احوال جميع ما سواها و حركاتها منوطة بالشمس مقدّرة بحركاتها و لسفول الثلثة عن موضعها سمّيت سفلية، و التثنية فيه واقعة على الزهرة و عطارد دون القمر، ثم الثلثة الكواكب العلوية أكرها فوق كرة الشمس اقربها المريخ و ابعدها زحل و فيما بينهما المشترى و هى وان شاركت السفليين فى التحيّر بالرجوع فانها باينتهما[1] فى استيفاء جميع الابعاد الكُريّة عن الشمس و شاركت القمر فى ذلك، وكل منها متحرك لشأن و جادّ لمستقر دائبٌ على ما طبع عليه فلم يُخلق عبثا بل بحكمة ظاهرة و قدرة باهرة للعالم ناظمة و للخلق على المصالح حاملة .

و هذه جمل قدّمتها للتوطئة و لتقرير ما يجئ فى خلال الكلام من التسمية و سيجئ من تفاصيلها فيما بعد قدر الحاجة اليه ان شاء الله[2] .

الباب الثانى

* * * *

فى ذكر الدلائل على مبادى الصناعة باختصار وايجاز

الآراء فى المَقاصد مختلفة و الاقاويل بحسبها كثيرة و ليس هذا موضع اتساع فى مُناقَضة الشُبَه و تجريد الحق من وَضر الشكوك، و مبادى هذه الصناعة و ان كانت ضرورية لاستنادها الى البراهين المساحيّة فانها لم تترتّبْ فى الكتب المشهورة بحيث تستحكم الثِقة بها فيمكن الاشارة اليها و الاحالة عليها و حتى فى كتاب المجسطى الذى هو دستور الصناعة

(١) ج ، ب : باينتها (٢) بهامش ج : قوبل و صح .

و صاحبه

السبعة الى أُكر سبع طباق متماسّة يحيط عاليها بسافلها فيختصّ كل كوكب بواحدة منها فيما اليه من حركاته فى الطول الى التوالى و الى خلاف التوالى، وفى العرض الى الشمال و الجنوب وفى السمك بالصعود والهبوط، ثم تعلوها كرة. ثامنة فيها جميع الكواكب الثابتة مركوزة و حركتها وحركة الأُكر التى تحتها نحو المشرق موجودة، و بها تحصل ازمنة ادوارها و تسمى حركة شرقيّة و ثانية لان الغربيّة التى بها يحسّ النهار و الليل المطلقان بالشمس و المضافان الى غيرها من الاجرام و النقط تسمى اولى و لا تأثير لهذه الاولى فى الاثير الاّ بالاضافة الى الارض و سكّانها كما لا تأثير لحركة الماء فى المحمول عليه بالسواء الاّ بالقياس الى شىء غير متحرك معه كحركته او الى المحاذاة فى الشطوط و اولى الأُكر من جهة السفل هى التى للقمر. و القمر شخص كُرّى الشكل مستحصف الجِرم يُرى النور الواقع عليه من الشمس كما يرى على الجدار و ابعاضه المقابلة للنير و يستر كل ما مرّ عليه من شمس اوكوكب عن ابصارنا ستر كثيف[1] لا كما تخفى الشمس الكواكب بغلبة الضياء المكتنف للابصار و قوته الباهرة بالنهار و فى طرفى الليل، وكرة عطارد فوق كرة القمر، ثم كرة الزهرة فوقها، و لكل واحد من عطارد و الزهرة عن الشمس بُعد معلوم لا يتعدّاه و لكنه يرجع من عنده او يستقيم فيعود اليها ثم الشمس فوقهما شمسة للكواكب

(١) من م. و فى ب، ج: كسف. و فى و: كشف.

استقامة عالمًا أسفل، و ربما جعلت[1] العوالِم ثلثة بالوضع ـ و بسبب اتصال هـــذه الالقاب فى بعض الاحوال بالمذاهب و الاعتقادات نريد ان نقتصر من جملة المتحرك باستدارة على اسم الاثير فهو مشتهر[2] بين الاوائل وقلّ ما نحتاج هاهنا الى ذكر المتحرك باستقامة فان اضطررنا اليه ذكرنا جملته بالعناصر الاربعة اعنى الارض و الماء و الهواء و النار، والذى احتجنا اليه من احد هذه الانواع المنضودة[3] بعضها فوق بعض حول وسط العالم الى تقعير الاثير الذى هو نهايته الادنى الينا يتحرك ثقيلها الى المركز وخفيفها عن المركز، و الناس فى الارض منتصبوا القامات على استقامة أقطار الكرة وعليها ايضا نزول الاثقال الى السفل يرون السماء فوقهم كقبّة لازوردية لايحسّون منها أينما كانوا الا ما يقارب نصف الكرة بالقدر، وهم مختلفوا الحالات فى وجود النهار و الليل و مقدار و لوج احدهما فى الآخر بالتكافُئ فى المدارات المتساوية الميل المختلفة الجهة و فى ابعاد مرور الشمس و القمر و الكواكب عن[4] سمت رؤوسهم مقدارا و جهة حتى تختلف لها ارتفاعات انصاف النهار و اظلاله و ارتفاع القطب و انحطاطه و اتِّساع ما بين المشارق الصيفيّة و الشتَويّة و مغاربها وتضايقها و ذلك بحسب الامعان فى جهتى الشمال و الجنوب المسمى عرضا، ومنه و من المسير نحو المشرق و المغرب المسمى طولا يختلف الطلوع و الغروب بالزمان على حسب ما يوجبه الانفراد و الازدواج فى الطول و العرض ـ ثم ان الاثير منقسم[5] لكواكبه

(١) ب : جمعت (٢) ب، ج : مشهور (٣) المعصورة (٤) م : على (٥) ل : ينقسم .

﴿و ٧ الف، ب ٣ ب، ل ٦ الف، ج ٩ الف، م ٥ الف﴾

[1] المقالة الاولى

من

القانون المسعودى

وهی احد عشر بابا

الباب الاول

* * * *

فی الاخبار عن هيأة الموجودات الكلية فی العالم باجمال و إيجاز للتوطئة

العالم بكليته جرم[2] مستدير الشكل متناه فی حواشيه بعضه ساكن فی جوفه، واذا نقل جزؤ من نوع ساكن الى مكان نوع آخر منه تحرك على استقامة نحو حيّزه حركة عرضية، و ما حول هذه الساكنات فی اطرافه فهو متحرك حركات مستديرة مكانية حول لوسط الذى هو حقيقة السفل ومركز الارض - وجملة هذا الجرم الموجود يسمى عالما بالاطلاق و ربما فصّل فسمى المتحرك منه على استدارة عالمًا أعلى، و المتحرك على

(١) فی ب تكررت البسملة و الحمد (٢) ل، ج : جسم (٣) ج، ل، ب : جمت (٤) ب، ج : مشهور.

(١) م : الادلة (٢) من ل ، و فى النسخ الاخرى : استعمالها (٣) م : انتهاء (٤) م : فذلك جميع ابواب المقالة الحادية عشرة اثنا عشر بابا و هو تمام فهرستها .

* * * *

ابواب المقالة الحادية عشر

(١) ب، ج: الكوكب (٢) من ب، ج، ل، م ـ وفى، و: المتقبهين .

ب ـ فى الطريق الذى وقف منه بطلميوس فى الكوكبين السفليين على احوال أوجيهما و فلكى تدويرهما و الحركات فيهما[1]، وهو ثلثة فصول

ا ـ فى الاوج و انتقاله .

ب ـ فى مقدار خروج مركز الحركة عن مركز العالم .

ج ـ فى معرفة نصف قطر فلك التدوير و تصحيح الخاصّة فيه .

ج ـ فى الطريق الذى وصل به بطلميوس فى الكواكب العلوية الى مثل ما وصل اليه فى السفليين، فصلان .

ا ـ فى الوجه الذى تطرق منه الى هذه المطالب .

ب ـ فى تحصيل سعة فلك التدوير .

د ـ فى المواضع[2] فى الجداول و تقويمها .

ه ـ فى تحير الكواكب الخمسة، فصلان .

ا ـ فى كيفية استخراج الرجوع العارض لها و استخراج المقامات .

ب ـ فى معرفة[3] الاقامة و الرجوع و الاستقامة .

و ـ فى ابعاد الكواكب و أجرامها، فصلان .

ا ـ فى ابعادها عن الارض نحو العلو .

ب ـ فى أقطارها فى المنظر و تكسير أجرامها .

ز ـ فى تصوّر الهيأة التى عليها تستقيم حركات الكواكب[4] فى اكرها .

ح ـ فى اقتصاص الحركات التى بها تميل الكواكب الى الشمال و الجنوب .

---

(١) ب، ج : فيها (٢) ج : الموضع ـ وفى ب: الموضوع (٣) م : استخرج (٤) زاد فى ب، ج: الثابتة .

ا – فى ان حركة جميعها على قطبى فلك البروج .

ب – فى حال الكوكب الكائن على قطب احدى الحركتين .

ج – فى تحديد حركة الكواكب الثابتة .

د – فى تقسيم الكواكب الثابتة بحسب سكّان بقاع الارض، فصلان .

ا – فى احوالها و القابها فى عروض البلدان .

ب– فيما يتغيّر من هذه الاحوال على طول الازمنة وتحديد ما يمكن فيه قبول التغيّر و ما لا يمكن فيه .

ه – فى حصر[1] الكواكب الثابتة، و هو فصلان .

ا – فى الصور التى تحويها .

ب – فى اثبات مواضع الكواكب الثابتة فى الجدول .

و – فى اوضاعها من الشمس و احوالها .

ز – فى طلوع الكواكب الثابتة و مغيبها .

ح – فى كواكب منازل القمر عند العرب و الهند .

ط – فى الانواء و البوارح على مذهب العرب .

فذلك تسعة ابواب

* * * *

ابواب المقالة العاشرة

ا – فى اقتصاص[2] احوال الكواكب الخمسة و حركاتها و القاب افلاكها .

(١) من ب ، ج : وفى و : حصة (٢) ج : اقتاص .

ا - فى امكان الرؤية .

ب - فى سمت الهلال و قرنيه[1] و نصب البرخ عليه .

يه - فى منازل القمر و موضعه منها و الايّام المنازلية .

يو - فى الايّام القمرية ، و هو فصلان .

ا - فى انصاف الايّام القمرية .

ب - فى تداخل الايّام و اشتراكاتها .

يز - فى خيالى الكسوفين ، و هو فصلان .

ا - فى اتحاد مدارى النيّرين

ب - فى تساوى مدارى النيّرين

فذلك سبعة عشر بابا

* * * *

ابواب المقالة التاسعة

ا - فى تنويع الاشخاص النيّرة ، و هو فصلان .

ا - فى الفرق بين الكواكب الثابتة و بين السيّارة .

ب - فى علّة تسمية الثابتة بالثبات .

ب - فى تقسيم الكواكب الثابتة اقساما ذاتية ، فصلان .

ا - فى ذكر تفاضلها بالعظم .

ب - فى السحابيّات .

ج - فى حركة الكواكب الثابتة ، و هو ثلثة فصول .

(١) من ب ، م - و فى و ، ج : قرينه .

(١) م: يمنع (٢) م: خسوف .

و مركز العالم .

ب ـ فى إنحراف قُطر فلك التدوير و نقطة محاذاته .

ح ـ فى احوال تعديل[1] القمر، فصلان .

ا ـ فى الابانة عما فى كل جدول منها .

ب ـ فى عمل تقويم القمر بجداولنا .

ط ـ فى كيفيّة تصوّر الحركات المذكورة فى افلاك القمر التى فى كرته .

ى ـ فى اختلاف منظر القمر طولا و عرضا بين موضعيه[2] المحسوب والمرئى .

يا ـ فى اختلاف منظر الشمس، فصلان .

ا ـ فى معرفة قطرى النيّرين و ظلّ الارض .

ب ـ فى معرفة بُعد الشمس عن الارض .

فذلك احد عشر بابا

* * * *

ابواب المقالة الثامنة

ا ـ فى بهت الشمس و القمر و معرفة السبق و التراجع .

ب ـ فى اجتماع النيرين و استقبالهما و سائر الاوضاع الحاصلة من بعد ما بينهما .

ج ـ فى صفة الكسوفين و تصوّرهما و الفرق بينهما و بين اشكال نور القمر قبل الاستقبال و بعده .

د ـ فى ظلّ القمر و تحديد أوضاعه .

---

(۱) ل، ج، م: تعاديل (۲) ج: بين موضعه ـ و فى ل: من موضعه .

فذلك احد عشر بابا

* * * *

ابواب المقالة السابعة

---

(١) ب، ج، ل: اوج .

و مركز

* * * *

ابواب المقالة السادسة

(١) ج ، ب : الصناعى (٢) ج ، ب : طول .

متواليين مع سمتيهما .

يز ـ فى تعديل النهار و قوس النهار و الليل و معرفة عرض البلد منه.

يح ـ فى مطالع البروج و مغاربها فى البلاد .

يط ـ فى درجتى طلوع الكوكب وغروبه .

ك ـ فى معرفة الماضى من النهار من قبل ارتفاع الشمس وعكس ذلك .

كا ـ فى معرفة الماضى من النهار من قبل سمت الشمس و عكسه .

كب ـ فى معرفة الوقت من الليل بقياس الكواكب الثّابتة .

كج ـ فى استخراج الاوتاد الأربعة للوقت المعلوم بالمطالع .

كد ـ فى استخراج الاوتاد بعرض[1] اقليم الرؤية اذا عدمت مطالع البلد .

كه ـ فى تحويل الوقت و الطالع من افق الى آخر .

كو ـ فى تصوّر قبّة الارض و استخراج طالعها .

فذلك ستة وعشرون بابا

* * * *

ابواب المقالة الخامسة

ا ـ فى تصحيح اطوال البلدان بالكسوفات .

ب ـ فى تصحيح اطوال البلدان بما بينها من المسافات .

ج ـ فى استخراج المسافة بين بلدين معلومى الطول و العرض .

د ـ فى معرفة طول البلد وعرضه من قبل المسافة بينه وبين آخرين

(١) ج، ل: لعرض

(۱) م : الکواکب ذوات العرض (۲) ج : عن (۳) لیس فی ب ، ج ، ل .

ابواب المقالة الثالثة

فذلك تسعة ابواب

* * * *

ابواب المقالة الرابعة

(١) ليس فى م (٢) ج : بين الجيوب و الاظلال ـ و زاد فى م بابا واحدا و هو الباب العاشر : فى النسب الواقعة فى القطاع بين الجيوب و الاظلال .

فى

ابواب المقالة الثانية

فذلك اثنا عشر بابا[٤]

* * * *

(١) ب : السنة ـ و فى ج ، ل : الشبه (٢) زاد فى ب ، ج ، م : و اعيادهم (٣) ج ، ل : صيام (٤) ليس فى ل ، ج ـ و فى م : فذلك جميع ابواب المقالة الثانية اثنا عشر بابا .

﴿ و ٣ ب ، ج ٣ ا ، م ٢ ب ، ب ٢ ب ، ل ٢ ا ﴾

وهذا فهرست مقالات القانون المسعودی[١]

وابوابه فی جداول لتسهیل الوجود[٢]

ابواب المقالة الاولی[٣]

فذلك احد عشر بابا[٦]

---

(١) لیس فی ب ، ج (٢) زاد فی م : المطلوب (٣) لیس هذا العنوان فی ب ، ج ، ل (٤) ب : الشهور (٥) ج ، ب : وضعها (٦) لیس فی ل ، ج ـ وفی م : فذلك جمیع ابواب المقالة الاولی احد عشر بابا ـ

صناعته من تقبّل[١] اجتهادِ مَن تقدَّمه بالمِنّة، و تصحيحِ خلَلٍ ان عثر عليه بلا حشمة، و خاصّة فيما[٢] يمتنع ادراك صميم الحقيقة فيه من مقادير الحركات و تخليد ما يلوح له فيها تذكرةً لمن تأخر عنه بالزّمان و اتى بعده، و قرنتُ[٣] بكل عملٍ فى كل باب من علله و ذِكر ما تولّيتُ من عمله ما يبعد به المتأمّلُ عن تقليدى فيه و يفتتح[٤] له باب الاستصواب لما اصبت فيه، او الاصلاح لما زللت عنه او سهوت فى حسابه، لان البرهان من القضيّة قائم مقام الروح من الجسد، و بجملة النوعين يحصل العلم بالاستيقان، لاقتران الحجّة به و التّبيان، كما يقوم بمجموع النفس و البدن شخص الانسان، كاملا للعيان، و اللهَ عزّ[٥] وجلّ[٦] أستوفقُ لما عزمت عليه، و أسترشدُه للوصول اليه، و استعصمه من الزّلل الذى لا تخلو[٧] منه جبلّة البشر، و ايّاه أسئل ان يجعل دولة السّلطان المعظّم الملك الاجلّ السيّد نور الخليقة[٨] كما جعل سلطانه ظلّا لهم فى ارضه و يحلّى مجلسه بدائم الاقبال و السّعادة، و يجعلها مترقّية الى الزيادة، انه على ما يشاء قدير و بمصالح عباده خبير بصير.

---

(١) من ل، ج، م - وفى و : تقيل (٢) من ج، ب، م - وفى و : بما (٣) ج، ب ل : فقرنت و فى م : فقربت (٤) ج، ب : ينفتح (٥ - ٦) ليس فى ل، م (٧) ج، ب ل : لا يخلو (٨) ج، م : الخالقة .

العلم الرّياضى متمسّكا به منتسبا اليه لم تعده همّتى مذ كنت، فآثرت خدمة خزانته المعمورة الموسومة بالحكمة بقانون لصناعة التنجيم شَرُفَ باسمه العالى وسمّته وفَضَل أمثاله[١] بقاهر دولته اذ حلّيته بأكرم حلية هى ﴿القانون المسعودى﴾ سبقا الى الشِعار[٢] بالاسم الذى ترتعد[٣] فرائص[٤] الملوك والصّناديد من استماعه وإيثارا له دون الالقاب والصفات – وان طبقَتِ الاقاليم بالهيبة، وأهلها بالرَهبة، وتسبيبا الى ما لم يستغن[٥] عنه الاوّلون الاكرمون من بقاء الذكر فى العالمين ولسانِ الصدق فى الآخرين، فالكتاب من بين الآثار المدوّنة أبقى على مرّ الازمنة، وأثبتُ على تبادُل الامكنة، ولم أسلُك فيه مسلكَ مَن تَقدَّمنى من أفاضل المجتهدين فى حملهم[٦] من طالَع أعمالَهم واستعملَ زيجاتِهم على مطايا الترديد الى قضايا التقليد باقتصارهم على الاوضاع الزيجية وتعميتهم خير[٧] ما زاولوه من عملٍ وطيّهم عنهم كيفيّةَ ما أصّلوه من اصلٍ حتى احوجوا المتأخّر عنهم فى بعضها الى استئناف التعليل، وفى بعضها الى تكلّف الانتقاد والتّضليل، اذ[٨] كان خُلّد فيها كل سهو بَادَرَ[٩] منهم لسبب[١٠] انسلاخه عن الحجّة، وقلّة اهتداء مستعمليها بعدهم الى المحجّة، وانما فعلتُ ما هو واجب على كل انسان ان يعمله فى

(١) ليس فى م (٢) م: السعادة (٣) م: ترعد (٤) من ب، ج: ل وفى و، فرائض (٥) من م، ب، ل وفى و: لم يستغن (٦) من ج وفى ب، و: جملهم (٧) : ج: خير (٨) ج: اذا (٩) من ج، م، ب – وفى و: يرد (١٠) ج، ب: بسبب.

فيوض الامن و العدل، حتى لزمتنى الخدمة بخاصّها، كما لزمتنى الطاعة بعامّها، فكيف و قد مكّننى فى صبابة عمرى من الانبساط لخدمة العلم اذ حلّانى[١] وعنانى وأسبل علىّ فى ظلّه الظّليل ستر الامنة و مطر بهواطل النّعمة[٢] و شفع ذلك بتقريب و إيناس متابع و ترحيب سارت به الركبان، و شرّف[٣] بتوقيعاته فيه الخزاين و الديوان، و هذا غاية ما يصطنع به الموالى عبيدهم فجازاه الله تعالى عن الحسنى بالحسنى[٤] و خوّله خير الآخرة و سعادة الاولى، وكافاه عن نيّة موروثة فى إعلاء الدّين و الحقّ و إقماع[٥] الشّرك و الافك باطالة مدّته و حراسة عالى سدّته و إدامة ما آتاه من نصر ملك به المشارق و المغارب، و أيدٍ بلغ بمكانه الاعناق[٦] و المناكب، و همّة بعيدة رتق بها كل فتق، و هيبة[٧] عمّت افئدة الخلق، فانّ الله كافله حين فوّض الامر اليه و الى مشيئته، و هو تعالى معينه و ناصره اذ تبرّأ من حوله و قوّته، و لمّا كان - أدام الله ملكه - بما أوتى من القدر فى حظوظ الدّنيا مستغنيًا عن[٨] الشّكر بشىء منها، رجعتُ عند عجز المُنّة عن إخراج الخدمة الى الفعل من القوة الى الطّاقة[٩] التى[١٠] تقتّصر[١١] الانفس بها، و لا تكلَّفُ[١٢] ما فوقها، و ألفيتُ رتبة العلم عنده أشرف الرتب، و التقرّب الى مجلسه العالى بأنواعه أجلّ القُرَب - ثم كنت متعلّقا بطرف من أطراف

(١) من م: (٢) ل: بهواء ظل النعمة (٣) من م: و فى و شرق (٤) ليس فى ل (٥) من ل، ج - و فى، و: اقماء (٦) من ج، ل، م و فى و: الآفاق (٧) ل: هيأة (٨) ج: على (٩) من ج، ب، م: وفى و: الطاعة (١٠) من ج، ب وفى و: الى (١١) من ج، ب، م، ل وفى و: تقيص من (١٢) من م و فى النسخ الاخرى: لايكلف.

الاجلّ السيّد المعظم[۱] ناصر[۲] دين الله[۳] و ظهير خليفة الله، و حافظ عباد الله، المنتقم من أعداء الله، ابی سعيد مسعود بن يمين الدولة و أمين الملّة محمود[٤] فانّ مصداق ما تقدم فيه اذا[٥] تأمّل متأمّل[٦] منه رجوع الحقّ الی أهله بعد ان خُفی فأظهره الله، و خُذل فنصره الله، و رُفض فأعلیَ له شأنه، و آتاه مُلکه و سلطانه — و قد کان مقصودا من کل جانب، مجموعا[۷] له کل سارّ و سارب[۸] يقولون أنّٰی يکون[۹] له الملک علينا و نحن أحقّ بالملک منه، فأُجيبوا من الآية بما بعده، و حقّق الله تعالی فيه وعده، بأن حباه الارث عفوا، کما آتی سليمٰن إرثَ داود عليهما السّلٰم صفوا[۱۰] و لولا الاصطفاء الالٰهیّ لما نزعت القلوب قاطبة اليه، و لما قُصرت الهمم بأسرها عليه، حتّی استعجلت نحوه الارواح، لتتفيّأ بأَفيائه، و سبقت الاجساد أظلالها الی عالی فنائه، و کان أمر الله قدرا مقدورا، و حکمه فی أمّ الکتاب مسطورا، ولو لم يخصّنی منه[۱۱] نعمة تعقّب الفخر، و توجب إدمان الشکر، فانّ المنعم و انّ استغنی عن شکر صنايعه و صان عن شوائب المنّ و الأذَی صوافی عوارفه ومنايحه، فالعقل السليم يخطُر علی حامليها إضاعتها و يلزمهم[۱۲] قضيّة نشرها دائما و إذاعتها لقد عمّنی قبلها ماعمّ کافّة الممالك من شيوع[۱۳] الخير و الفضل،

(۱) من ب، ج، م (۲، ۳) ليس فی ج، ب (٤) زاد فی ب، ج، م، ل: اطال الله بقاءه وادام الی المعالی والمآثر ارتقاءه (٥) م: اذ (٦) ليس فی م (۷) ل: بجوعا (۸) ج: شارف و، ب: کل شارف سارب (۹) ليس فی ج (۱۰) من ل، ج، م - و فی و: ضفوا (۱۱) زاد فی ب، ج: ادام الله قدرته — و فی م: ادام الله دولته (۱۲) م: و يلزم بهم (۱۳) م: سبوغ.

فيوض

بسم الله الرحمن الرحيم

* * * *

و به نستعين[١]

المسعود من سعد بالله عزّ[٢] وجلّ[٣] و تفرّد بتاييده اِيّاه عن الاشكال والاشباه، فلا واضع لمن رفع، ولا واجد لما[٤] منع، وَ انّى كان يبلغ مُلكُ الاِسلام مشارقَ الارض المعمورة و مغاربَها، و يتناهى خبره الى أباعدها بعد أقاربها لولا اظهاره تعالى: العزّة لرسوله و للؤمنين بعد أن وجده يتيما فآواه، و عائلا فأغناه، حتّى شرح صدره، و رفع له ذكره، و أظهر به دينه، و أعلى كلمته و أمره، ثمّ خلّف بعده نوره الذى لا ينطفئ[٥] بالافواه، و لا يبطل بتكذيب الالسن و الشفاه، و أودعه أولياءه للتبصير والهداية، والاحتجاج بمكانه على ذوى الغواية، يُظاهرون به خلفاء الامّة و ينتصرون بأيّده ممن نابذ[٦] و[٧] اعتصم بذمّته[٨] كالملك

---

(١) ليس فى ب، و فى ج: «حسبنا الله و نعم الوكيل — و فى ل: و ما توفيقى الا بالله، و زاد فى ب: «القانون المسعودى عمل الاستاذ الحكيم ابى الريحان محمد بن احمد البيرونى رحمة الله عليه — و فى ج، ل بدون كلمتى «الاستاذ و الحكيم» (٢-٣) ليس فى ب، ج (٤) ج: ان (٥) ج: يطفى (٦) ج، ب تأيد (٧) م، ب، ج: او (٨) كذا فى ب — و فى و، ل، م: بذمة.

نسخ القانون المسعودى و رموزها

قد عثرنا على النسخ القديمة الموجودة فى المكاتب الشهيرة لهذا الكتاب و عملنا على اكثرها خصوصا على النسخ السبع الآتى ذكرها وسنبين احوال التصحيح فى المقدمة :

(١) الاولى منها أقدم النسخ و أصحّها فى مكتبة بادلين، آكسفورد [اوريئتل ٥١٦] نسخت فى سنة ٤٧٥ ﻫ / ١٠٨٢ م، و [رمزها «ا»] .

(٢) و الثانية منها نسخة فى المكتبة الأهلية باريس، فرنسا [عربى ٦٨٤٠] نسخت فى سنة ٥٠١ / ١١٠٨ م، و [رمزها «ف»] .

(٣) و الثالثة منها نسخة فى مكتبة الملّة، استانبول [جار الله ١٤٩٨] نسخت فى سنة ٥٣١ ﻫ / ١١٣٦ م، و [رمزها «ج»] .

(٤) و الرابعة منها نسخة فى مكتبة بايزيد استانبول [ولى الدين ٢٢٧٧] وقد نسخت قبل سنة ٥٣٦ ﻫ و هى أساس الطبع، و على هذه النسخة أسس المستشرق الألمانى الدكتور ماكس كراوسه الاستنساخ منها و التصحيح عليها، و عارضها على اربع نسخ و لم يقدر له تكميلها لأجل وفاته فى بمبارد فامبورگ فى سنة ١٩٤٣ م، و [رمزها «و»] .

(٥) و الخامسة منها نسخة برلين [اوريئت كوارت ١٦١٣] نسخت قبل سنة ٥٦٢ ﻫ / ١١٦٦ م، وهى المحفوظة فى مكتبة جامعة توبنجن ألمانيا، و [رمزها «ب»] .

(٦) و السادسة منها نسخة فى المتحف البريطانى لندن [اوريئتل ١٩٩٧] نسخت فى سنة ٥٧٠ ﻫ / ١١٧٤ م، و [رمزها «ل»] .

(٧) و السابعة منها نسخة فى دار الكتب المصرية بالقاهرة، مصر [ميقات ٨٦٦] نسخت فى سنة ٦٧٣ ﻫ / ١٢٧٤ م، و [رمزها «م»] .

* * * *

متن

الجزء الاول

من

القانون المسعودى

(المشتمل على المقالات الاربع الأُوَل)

تأليف

الحكيم الفيلسوف الكبير والمؤرخ الفلكى الشهير

ابى الريحان محمد بن احمد البيرونى

المتوفى سنة ٤٤٠ هـ = ١٠٤٨ م

صُحّح

عن النسخ القديمة المحفوظة فى المكاتب الشهيرة :-

١ - مكتبة بودلين، آكسفورد [اوريئتل ٥١٦] نسخت فى سنة ٤٧٥ هـ/١٠٨٢م

٢ - المكتبة الأهلية، باريس [عربى ٦٨٤٠]، نسخت فى سنة ٥٠١ هـ/١١٠٨م

٣ - مكتبة الملة، استانبول [جارالله١٤٩٨] نسخت فى سنة ٥٣١ هـ/١١٣٦م

٤ - مكتبة بايزيد، استانبول [ولى الدين٢٢٧٧] نسخت قبل سنة ٥٣٦ هـ/١١٤١م

٥ - مكتبة جامعة توبنجن [اورينتل كوارت ١٦١٢] نسخت فى سنة ٥٦٢ هـ/١١٦٦م

٦ - المتحف البريطانى لندن [اورينتل ١٩٩٧] نسخت فى سنة ٥٧٠ هـ/١١٧٤م

٧ - دار الكتب المصرية بالقاهرة [ميقات ٨٦٦] نسخت فى سنة ٦٧٣ هـ/١٢٨٤م

✲ ✲ ✲ ✲ ✲ ✲

فهرست المقالات و الابواب　　　　الصفحة

تمـــت

فهرست المقالات والابواب　　　　الصفحة

شكل

معرفة

فهرست المقالات و الابواب | الصفحة

فهرست المقالات و الابواب — الصفحة

فى

فهرست المقالات و الابواب — الصفحة

و معرفة

فهرست المقالات و الابواب　　　　الصفحة

فهرست المقالات و الابواب | الصفحة

المقالة الثانية

فهرست المقالات و الابواب — الصفحة

فهرست المقالات و الابواب — الصفحة

متن الكـتـاب

المقالة الاولى

الاصل

محتويات

الجزء الاول

من كتاب القانون المسعودى

لأبى ريحان محمد بن احمد البيرونى

فهرست المقالات و الابواب،حسب ترتيب المصنف	الصفحة

الإهداء

الى فضيلة صاحب المعالى العلّامة الألمعى
مولانا ابى الكلام آزاد وزير معارف الهند

* * * * *

تقديراً لمساهمته فى تحرير الهند و رفعته معالم التعليم و التحقيقات العلميّة فيه، و اعلاء منزلة ثقافة الهند بين الأقطار و اجلالاً له لتبحّره فى العلوم و الفنون الشرقيّة و لعبقريته المبتكرة، و ذلك انه أوعز الى دائرة المعارف العثمانيّة بحيدرآباد الدكن (الهند) ان تنشر و تطبع هذا الكتاب الّذى هو آية من آيات الكتب فى الحكمة الشرقيّة، ألا وهو

القانون المسعودى
للفيلسوف الشهير والفلكىّ الكبير
ابى الريحان محمد بن احمد البيرونى

الّذى لم يصنّف فى فنّه مثله و قد بقى فى عالم الخفاء لم يطبع الى الآن مع أن كثيرا من الفضلاء و الحكماء و الادارات العلميّة و المعاهد الحكميّة فى الشرق و الغرب كانوا حريصين على نشره منذ الف سنة.

* * * * *

كتاب

القانون المسعودى

(الجزء الاول)

للحكيم الفيلسوف الكبير و المؤرخ الفلكى الشهير

ابى الريحان محمد بن احمد

البيرونى

المتوفّى سنة ٤٤٠ هـ / ١٠٤٨ م

* * * * *

صُحّح

عن النسخ القديمة الموجودة فى المكاتب الشهيرة

تحت اعانة وزارة معارف الحكومة العالية الهندية

الطبعة الاولى

بمطبعة مجلس دائرة المعارف العثمانية بحيدر آباد الدكن - الهند

سنة ١٣٧٣ هـ / ١٩٥٤ م